

Taller 1 ORDENACIÓN DEL CAMPO DA FEIRA DE PAIOSACO y ASERRADERO

MATEO GARCÍA LÓPEZ

I. MEMORIA

1.MEMORIA DESCRIPTIVA	PAG.1
MEMORIA CONCEPTUAL	PAG.2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	PAG.12
PRESTACIONES DEL EDIFICIO	PAG.19
INFORMACIÓN PREIVIA	PAG.21
2.MEMORIA CONSTRUCTIVA	PAG.27
SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	PAG.28
SISTEMA ESTRUCTURAL	PAG.30
SISTEMA ENVOLVENTE	PAG.33
SISTEMA DE COMPARTIMENACIÓN	PAG.40
SISTEMA DE ACABADOS	PAG.42
3.CUMPLIMIENTO DEL CTE	PAG.53
SEGURIDAD ESTRUCTURAL	PAG.54
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	PAG.65
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	PAG.95
SALUBRIDAD	PAG.107
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	PAG.134
AHORRO DE ENERGÍA	PAG.151

II.PLANOS

III.PLIEGO DE CONDICIONES

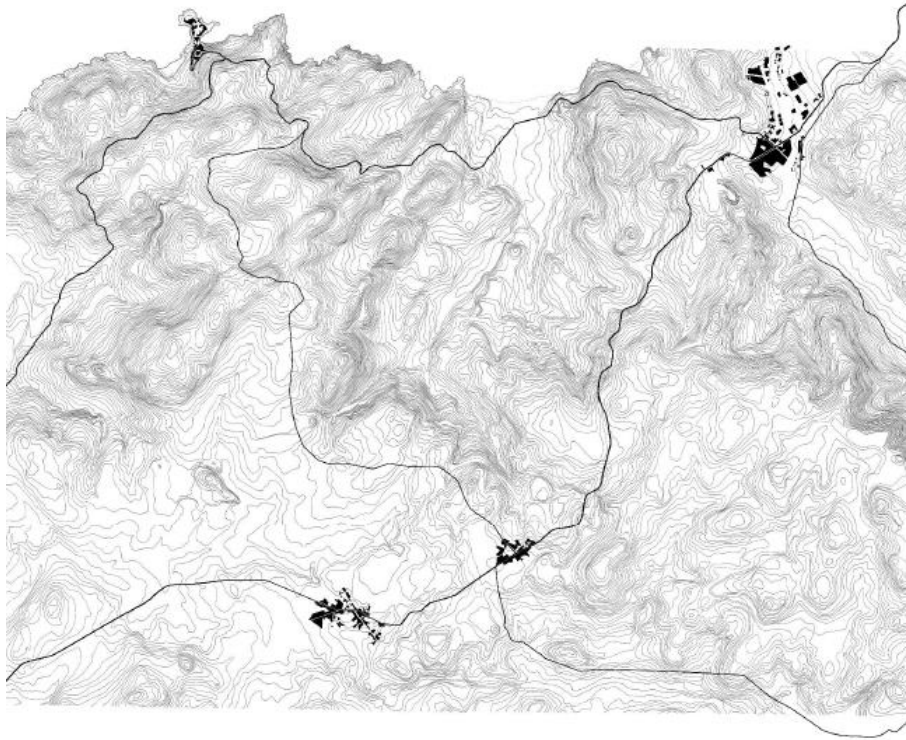
IV.MEDICIONES Y PRESUPUEST

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA CONCEPTUAL

VALORES Y POSIBILIDADES



Paiosaco en un núcleo rural perteneciente al ayuntamiento de A Laracha en la comarca de Bergantiños. Nos encontramos en medio de un paisaje donde conviven lo agrario y lo industrial.



La característica principal del núcleo de Paiosaco es su desarrollo como lugar para la realización de una feria quincenal.

Aparece como lugar de venta en la cartografía de Tomás López de 1784 y en la de Domingo Fontán de 1845, y como tal podemos considerarlo hoy en día.



Cartografía Domingo Fontán (1845)

Los principales elementos de referencia a escala territorial del núcleo son el silo de la fábrica de piensos, por sus dimensiones y su localización en la zona más alta del pueblo, y la plaza Campo da Feira.

Se considera que la plaza tiene un gran interés arquitectónico además de por su uso público, por:

LA PLAZA

- El **CONTRASTE** entre el **USO COTIDIANO** y la **FERIA** quincenal.
- Su **ESCALA**. En un núcleo de 750 habitantes el centro del pueblo está ocupado por una explanada de unos 20 000 m².
- A pesar de que la plaza consta de unos 120 árboles, mantiene el carácter de plaza dura. **ARBOLADO**

EL ENTORNO

A pesar de que en el interior del núcleo, por el tipo de edificaciones, se pierda la referencia del lugar, en cuanto se supera el límite construido, nos reencontramos con la escala del núcleo rural.



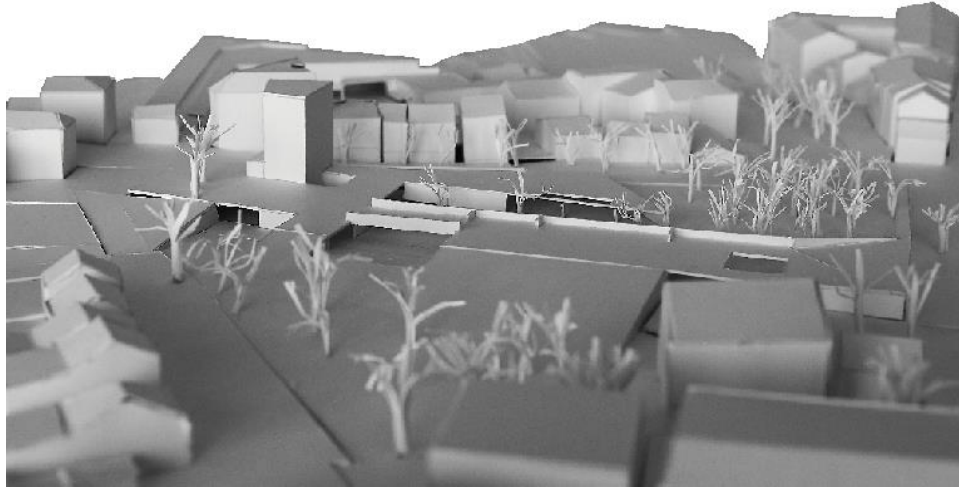
Se busca potenciar los valores y posibilidades urbanísticas analizadas de la plaza y su entorno, a través de un proyecto que integre un establecimiento de producción industrial.

En la plaza Campo da Feira, por las dimensiones que tiene, apenas se aprecia en la actualidad que existen 6 m de desnivel desde su cota superior a la inferior, con una pendiente media de un 4%.

Reduciendo la pendiente a un 2 % en la zona central se generan 2 niveles para la realización del mercado, dotar la plaza de un gran espacio cubierto exterior público. Se recupera la cota original en el contacto con las vías y edificaciones existentes.

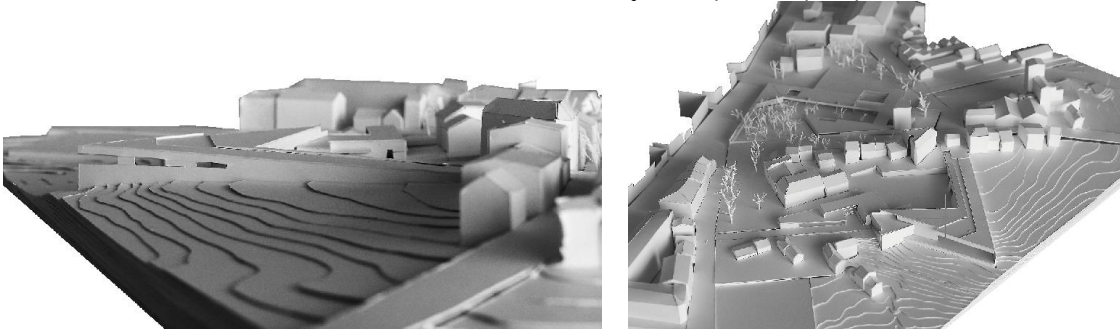


Estado actual terreno y edificado



Estado Reformado

Siguiendo el mismo proceso, desde la zona más alta de la plaza y aprovechando la pronunciada caída del terreno, se plantea una salida de la plaza al exterior del núcleo a través de una cubierta-mirador bajo la que se proyecta un aserradero.



La cubierta de la plaza se recorta dejando el arbolado existente. En su lado oeste se adapta a las cotas existentes del terreno, donde se dispondrá la zona del mercado de ganado, y en el frente de la carretera nacional se dobla generando una rampa de conexión a la cota inferior, dejando un lado abierto como acceso al mercado y parada del autobús.

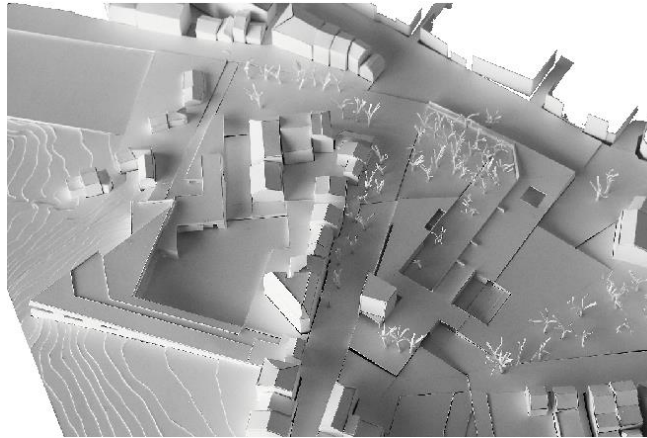


DÍA DE MERCADO



DIARIO

El aserradero también se organiza alrededor de un patio central de almacenamiento exterior de madera en rollo y área de carga y descarga del producto.



La intervención sustituye el aserradero existente, mantiene las viviendas de la manzana que da fachada oeste a la plaza y desmonta los cobertizos traseros de la misma generando una nueva vía peatonal entre el aserradero y las viviendas existentes que conecta la zona superior de la plaza con la intermedia y la inferior.

El plano que articula el proyecto, en la zona central de la plaza es una cubierta de hormigón armado, en su lado oeste para el área del ganado se dispone una zona verde con arbolado existente y transplantado de la cota superior de la plaza, y la cubierta-mirador del aserradero es de madera que apoya en muros de hormigón armado que la separan del contacto directo con el terreno. Se plantean 2 edificaciones en la plaza como equipamiento del mercado, un edificio para la administración y almacenamiento de los elementos necesarios para la feria, y una clínica veterinaria ligada a la zona de mercado de ganado.

ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN NÚCLEO URBANO

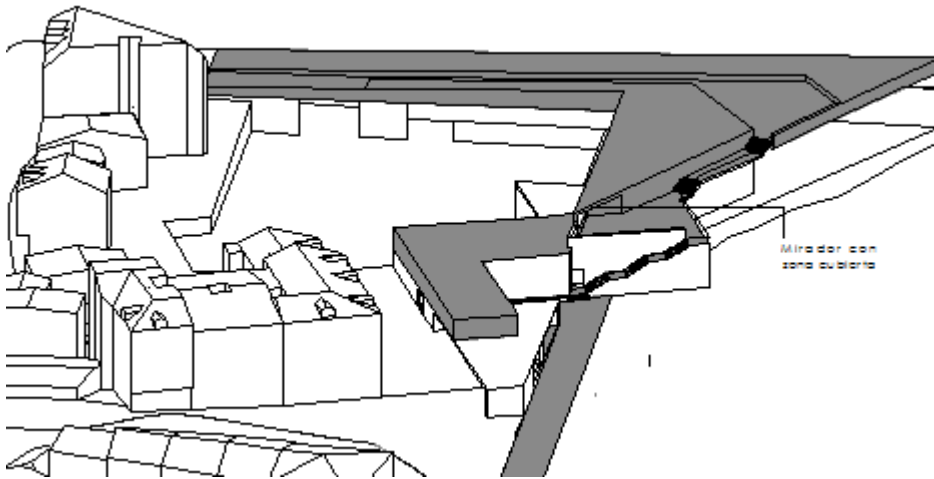
Una de las posibilidades más importantes que ofrecía la intervención, era la de introducir un establecimiento de producción industrial en un núcleo urbano.

El proyecto utiliza los elementos necesarios para el funcionamiento del aserradero para responder a los condicionantes urbanísticos del núcleo.

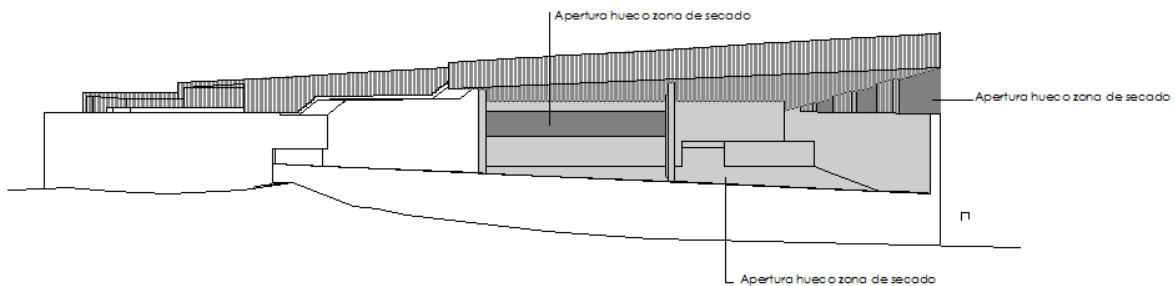
El recorrido de la madera, se produce alrededor de un patio central para el almacenamiento exterior de la madera en rollo y tránsito de camiones de carga y descarga. Este patio separa la zona producción de las viviendas existentes más cercanas.

La cubierta del aserradero, parte de la cota superior de la plaza con una pendiente ascendente del 4%. Esto nos permite, debido a la pronunciada caída del terreno, que la zona de producción acabe teniendo hasta 8 m de altura libre interior.

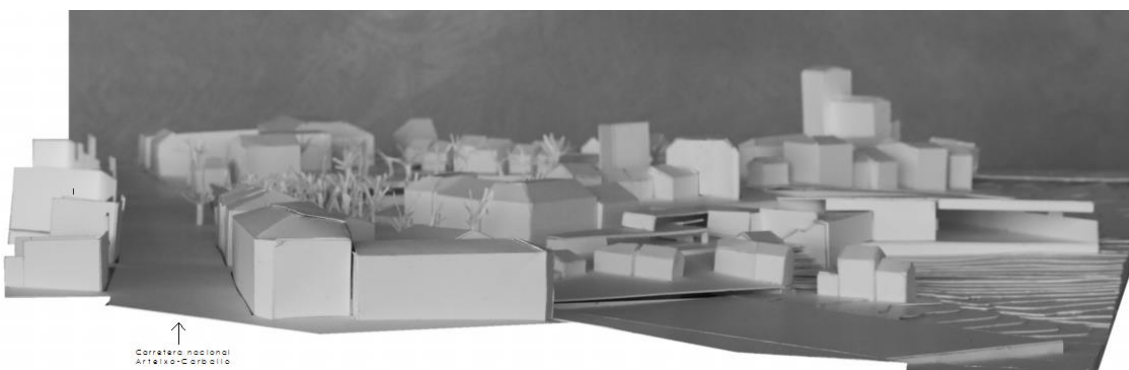
La cubierta del edificio consta con 2 miradores a diferentes alturas que buscan dar una salida al exterior al espacio central de la plaza, uno de ellos con una zona cubierta.



Para el secado más efectivo de la madera por medios naturales se dispone la zona de secado bajo cubierta, ventilada en sus 3 fachadas por grandes huecos a diferentes alturas.

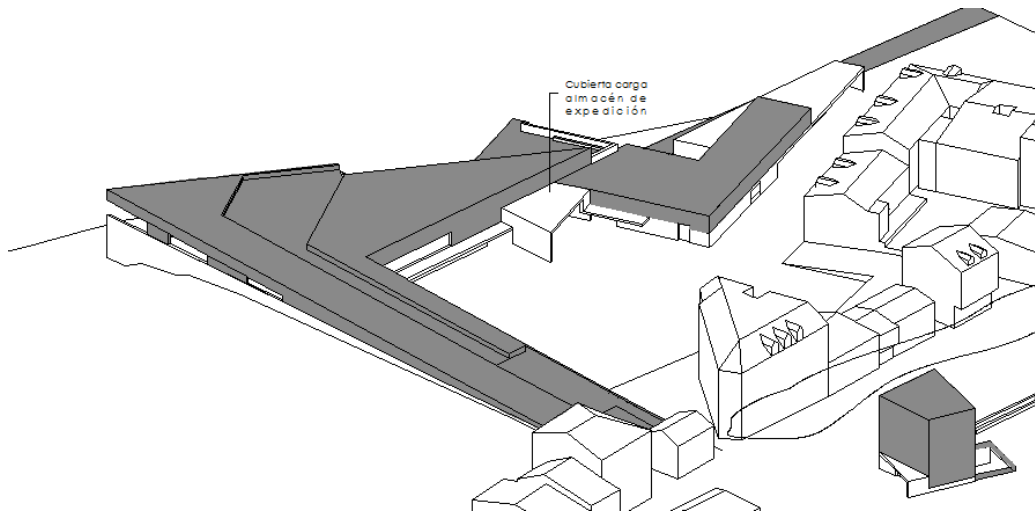


La fachada este se gira con respecto a la entrada de la carretera nacional dirección Arteixo- Carballo, y así el proceso de secado de la madera presenta un nuevo frente al acceso al núcleo.



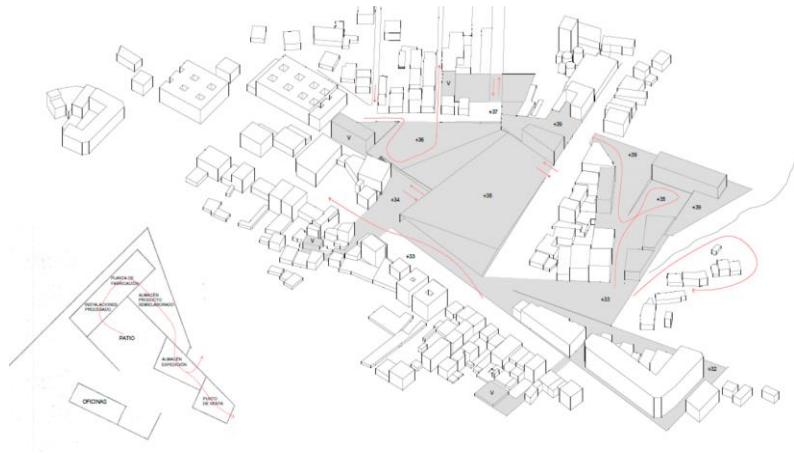
En el proyecto no existen interferencias entre el recorrido en planta baja de la línea de producción, el de los camiones de carga y descarga y el de los trabajadores.

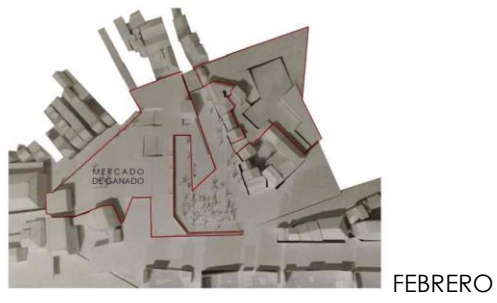
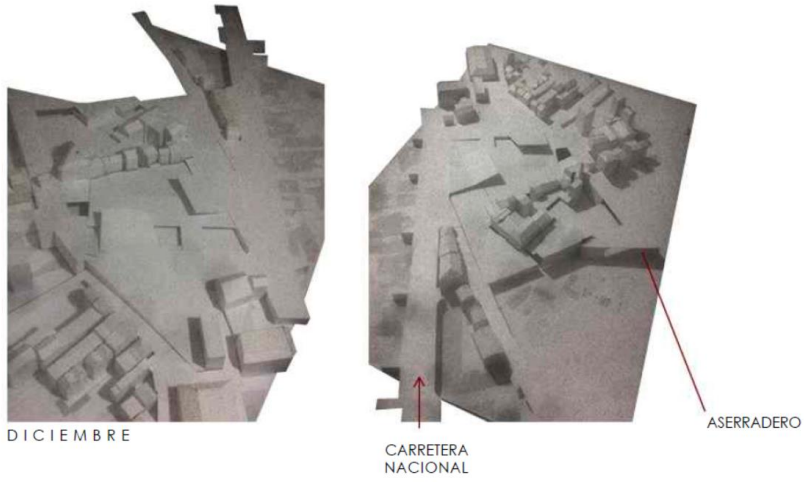
En el patio central se dispone un espacio soportado para cubrir el recorrido de los trabajadores que en el lado del almacén de expedición se levanta para permitir que se realice a cubierto el proceso de carga de la madera aserrada.



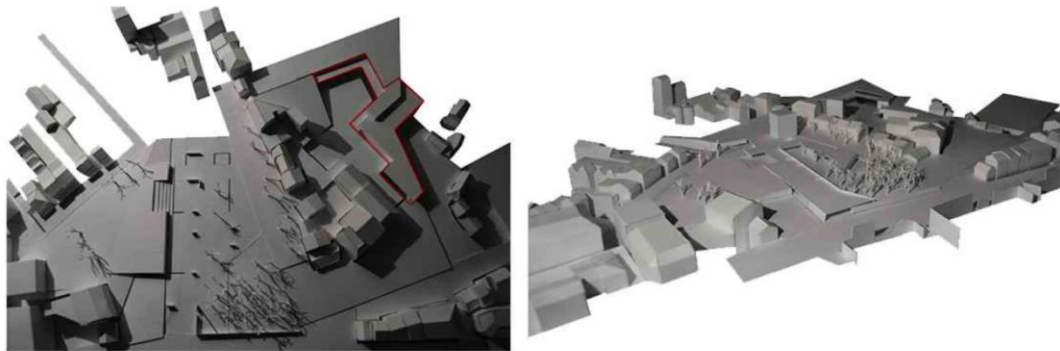
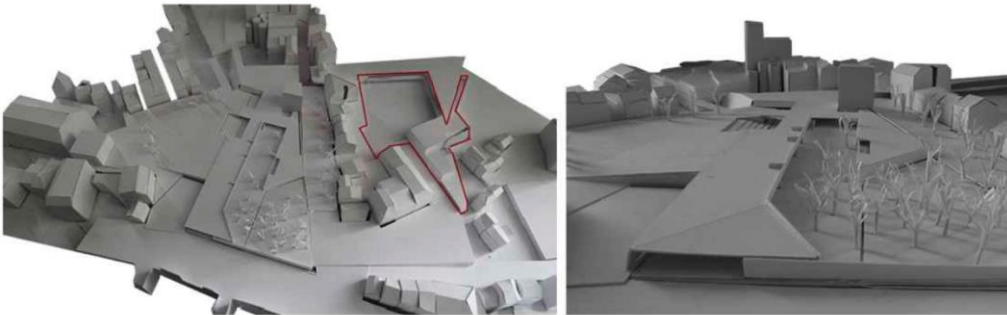
El restaurante de la fábrica, se sitúa en contacto con la parte este de la plaza y puede funcionar con independencia del horario de apertura del establecimiento, siendo en días de mercado, un equipamiento más de la feria

COMPENDIO DE IMÁGENES DE LA EVOLUCION DEL PROYECTO





A B R I L Ampliación del patio del aserradero y conexión de la cubierta con la cota inferior de la plaza



M A R Z O Modificaciones en el funcionamiento del aserradero

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Es una intervención en el espacio público de Paiosaco que integra el proyecto de un aserradero.

DESCRIPCIÓN GENERAL, USOS GENERALES Y PROGRAMA DE NECESIDADES.

La actividad en el aserradero se centra en el cortado y secado de la madera y en la fabricación de pellets. Constará de 22 empleados distribuidos entre la zona de producción, la administrativa y restaurante. El programa e necesidades se divide en tres partes, dos vinculadas al desarrollo de la industria, (**1. producción y 2. administración**), y otra vinculada a la cara más pública de la fábrica (**3.restaurante-cafeteria**). Se distinguen estas tres partes porque se diferencian en sus necesidades de espacio, horario, instalaciones, confort y disposición con respecto su entorno.

1.Producción

En el área de producción prima el correcto desarrollo de actividad industrial.

El proceso comienza con la descarga de los troncos ya tronzados en el patio central. Aquí se almacena la madera hasta que se trabaja con ella, es importante que sea un lugar exterior y ventilado.

El patio es el lugar de carga y descarga, permite el movimiento de los camiones y cuenta con un aparcamiento para los mismo. También es importante este patio en relación con en el entorno, ya que sirve de colchón acústico con respecto al núcleo urbano.

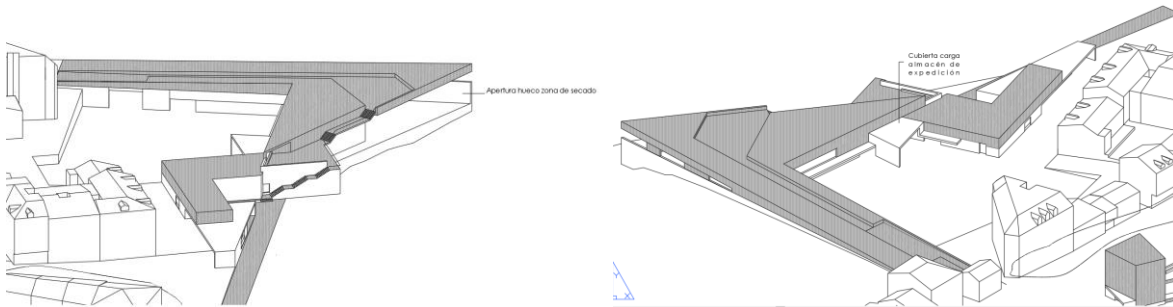
El siguiente paso es el corte de la madera, que se hace mediante maquinaria específica para cada fase: DESCORTEZADORA para desprenderse de la corteza , SIERRA PINCIPAL corte en el sentido longitudinal en tablas , CANTEADORA para el arreglo de los cantos, RETESTEADORA para cortar en la dimensión transversal las tablas y darles el largo final.

De aquí se obtiene el producto final, la madera que pasara a la nave de sacado. El subproducto generado con la actividad principal es el serrín y los restos de madera con lo que se fabricaran los pellets. Estas dos actividades de realizan en dos salas situada una a cada lado de la zona de corte.

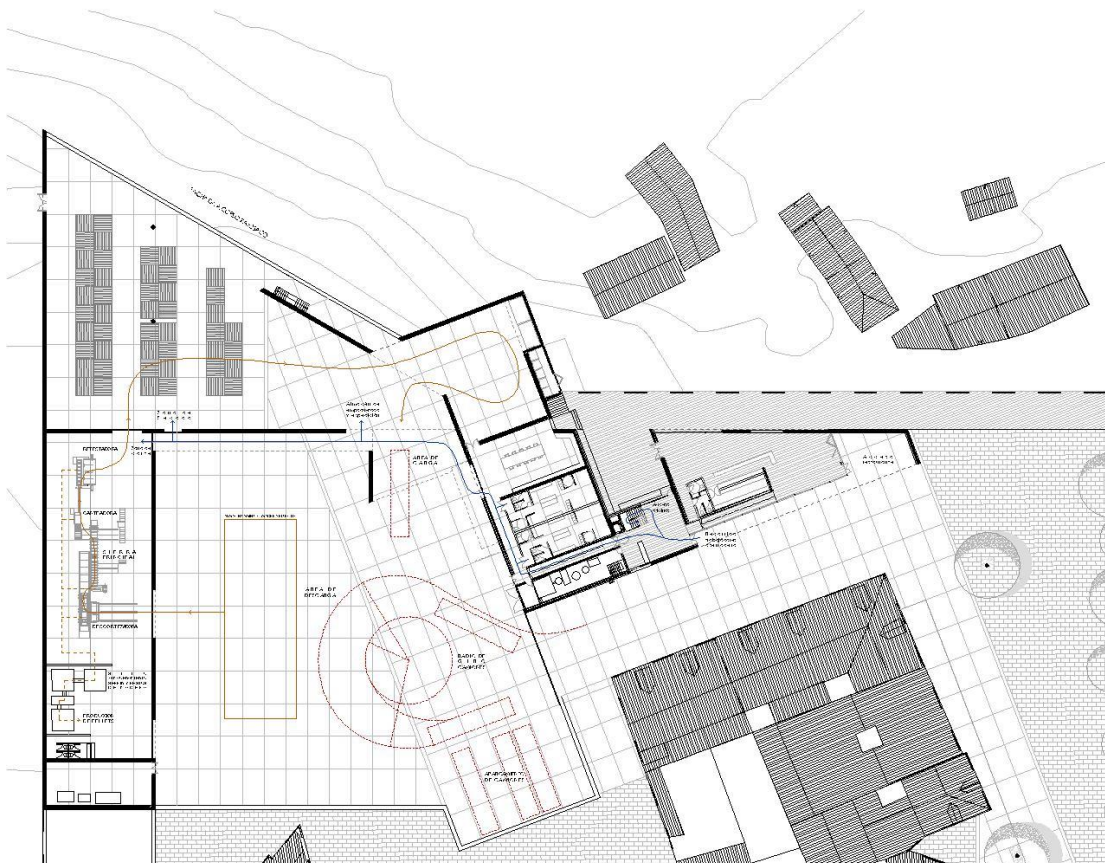
A la izquierda se sitúan los silos de serrín y el área de producción de pellets.

A la derecha está la nave de secado. Está ubicada en la parte noreste de la parcela para cumplir con as necesidades de ventilación. Es un volumen con grandes huecos que permiten que el aire corra.

Tras esto está el almacén de empaquetado, pegado al área de carga de camiones que vuelve a estar en el patio descrito con anterioridad. El área de empaquetado consta con un lugar de reciclaje para los residuos generados en el proceso.



El recorrido de los trabajadores del área de producción comienza y termina en los vestuarios, desde aquí el resto del recorrido es cubierto para llegar a los diferentes puestos de trabajo.



2. Administración

El área de administración está en la segunda planta, del volumen donde se sitúan las duchas. Cuenta con una sala de reuniones.

La llegada de los trabajadores de esta área es la misma que los de producción, pasando todos por el control.

3. Restaurante

El restaurante de la fábrica se sitúa en contacto con la parte este de la plaza y puede funcionar con independencia del horario de apertura del establecimiento, siendo en días de mercado, un equipamiento más de la feria.

SUPERFICIES

P1

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES

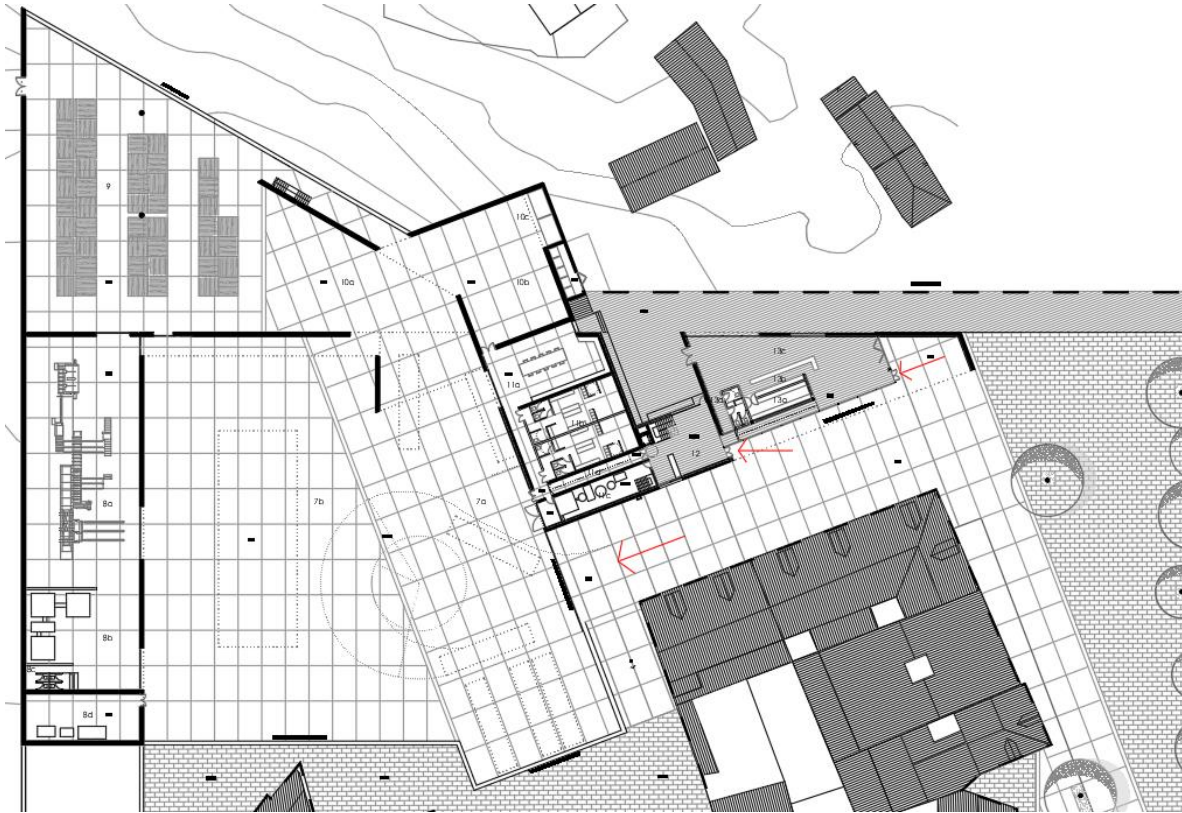
	descripción	m ²
7	PATIO ASERRADERO	2 691
7a	ÁREA DE CARGA	1 610
7b	ÁREA DE DESCARGA	1 081
8	ZONA DE CORTE	735
8a	CORTE	463
8b	ÁREA DE PRODUCCIÓN DE PELLETS	164
8c	ASEOS	21
8d	CUARTO DE INSTALACIONES	87
9	SECADO	952
10	ALMACÉN DE EMPAQUETADO Y EXPEDICIÓN	551
10a	EXPEDICIÓN	272
10b	EMPAQUETADO	259
10c	CONTENEDORES RECICLAJE	20
11	VESTUARIOS	391
11a	SALA DEL PERSONAL	108
11b	VESTUARIOS	123
11c	INSTALACIONES (2 plantas)	119
11d	DISTRIBUIDOR	41
12	ACCESO	75
13	RESTAURANTE	252
13a	COCINA	20
13b	BARRA	20
13c	COMEDOR	178
13d	ASEOS	19
13e	CUARTO BASURAS	15

P2

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES

	descripción	m ²
15	OFICINA	154
15a	DESPACHOS	30
15b	ASEOS	17
15c	SALA DE REUNIONES	71
15d	DISTRIBUIDOR	36

ACCESOS



NORMATIVAS A APLICAR

Seguridad Estructural

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera»

Seguridad en caso de incendios

DB-SI y RSCI

Seguridad de utilización y accesibilidad

DB-SUA

Salubridad

DB-HS

Protección contra el ruido

DB-HR Y

prevención de riesgos laborales: R.D.286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Contaminación acústica: RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad.

Ahorro de energía

DB-HE

NORMATIVA URBANÍSTICA

Conclusiones grupales:

El planeamiento está anticuado y obsoleto, pues contempla una realidad futura basada en el suelo urbanizable y la expansión y completado del núcleo de paiosaco mediante la construcción de vivienda y de equipamientos "tipo" derivados de los estándares mínimos que establece la legislación. pero no atiende a una realidad que se fundamenta en la potencialidad local ni plantea la discusión arquitectónica necesaria para que esto suceda.

Por tanto el proyecto planteado en el taller 1, centrado en el espacio de la feria y su entorno, debe resolverse proponiendo un nuevo marco urbanístico que revise el anterior. dicha revisión supone plantear un ámbito nuevo de plan especial de reforma interior.



Se amplía el suelo urbano en 3.000 m² en el núcleo de Paiosaco en la parte norte para dar salida a las tres calles que antes eran un fondo de saco. El resto de la intervención se encuadra en el límite que encontramos en el planeamiento. Se realizarán intervenciones en el sistema general viario, incluyendo vías existentes que no estaban contempladas por el plan, y dando salida a los fondos de saco en la parte sur del núcleo.

El ámbito de proyecto (la plaza y el aserradero) se enmarcan dentro de un Plan Especial de Reforma Interior.

En el P.E.R.I. se excluyen las viviendas interiores al ámbito. El proyecto del aserradero, se realiza en la parcela donde se encontraba el existente en la actualidad y ocupa 2 parcelas más, desmontando las naves y cobertizos correspondientes a la calle Camiño de Paiosaco de Abaixo, para crear un vial peatonal de conexión de la parte superior de la plaza con la intermedia y la inferior.

Datos comparativos entre el planeamiento existente y la propuesta:

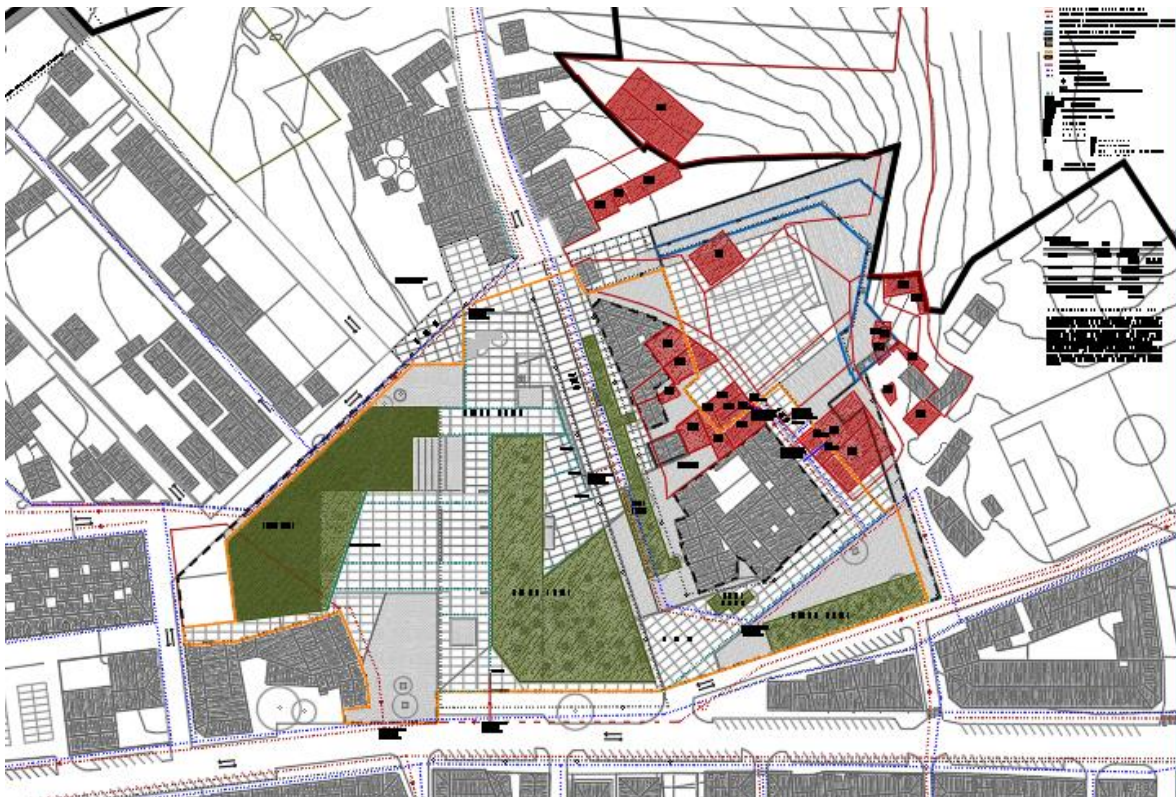
Ampliación en 12.00 m² de sistema viario general.

Ampliación en 3 plazas de aparcamiento.

Ampliación en 2000 m² de espacio libre.

El ámbito del PERI es 13.000 m²

La información se completa con los planos A.05 Y A.06



PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Requisitos básicos

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realizará en el apartado Cumplimiento de la Seguridad Estructural.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento de la Seguridad de utilización.

SALUBRIDAD

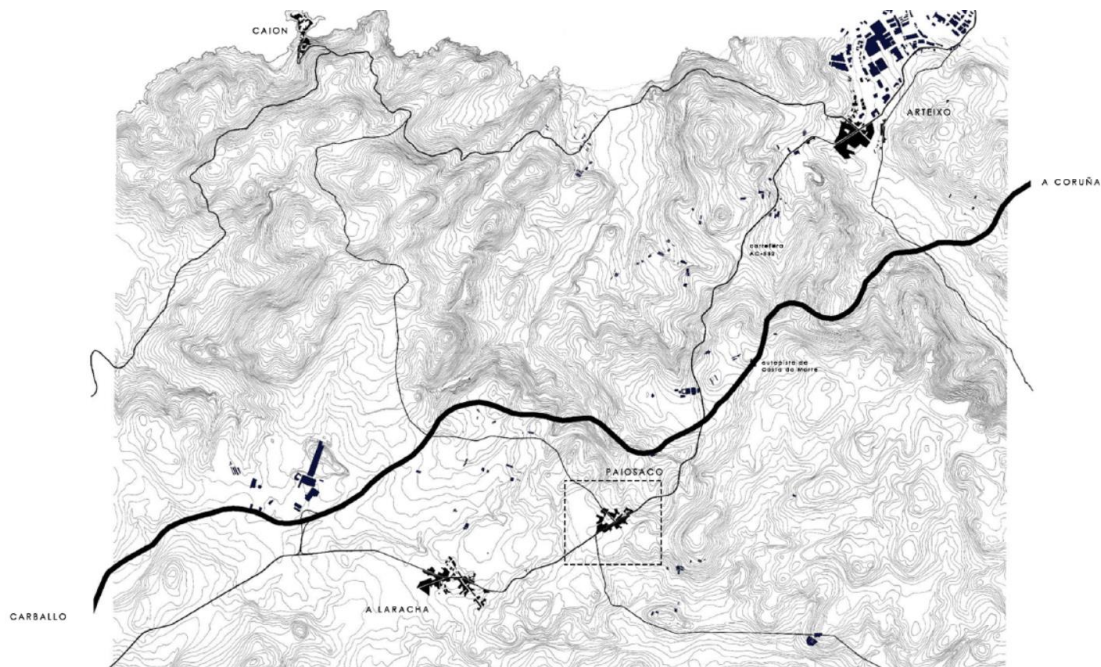
En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto de la edificación dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos.

LÍMITES DE USO

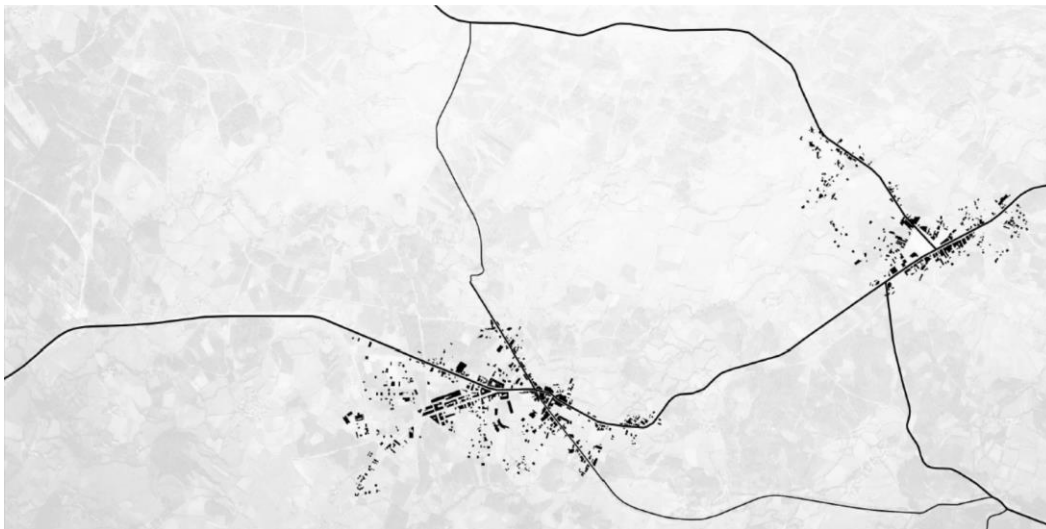
El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

INFORMACIÓN PREVIA

Paiosaco es un núcleo rural perteneciente al ayuntamiento de A Laracha en la comarca de Bergantiños. Nos encontramos en medio de un paisaje donde conviven lo agrario y lo industrial. En el siguiente plano se señala la topografía, las carreteras principales, la autopista da costa da morte, los núcleos de Caion, A Laracha, Paiosaco y Arteixo y los principales establecimientos industriales.



El núcleo urbano más cercano es A Laracha.



Paiosaco antes de ser un núcleo urbano fue un vacío delimitado donde se ejercía la venta. Este vacío se sitúa en el cruce de los caminos que unen Finisterre-Coruña y Santiago-Caián.

En los siguientes dibujos se muestran tres momentos en la evolución del núcleo.

El primer esquema representa la información de los primeros documentos donde aparece Paiosaco (cartografía de Tomás López de 1784 y en la de Domingo Fontán 1845). Se puede ver que el espacio de la feria es previo a la trama urbana.

El segundo representa la situación en 1900, los primeros asentamientos tampoco se sitúan en torno al espacio de la feria y su entorno inmediato empieza a parcelarse para la explotación agrícola.

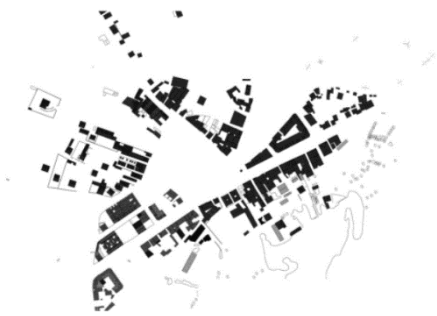
El tercero representa como la situación cambia desde 1900 hasta la actualidad. En torno a la plaza se repacera el suelo, y surgen viviendas e industrias volcadas a este espacio.



CARTOGRAFÍA DOMINGO FONTÁN (1845)



Por un lado la feria provoca que el núcleo tenga un carácter dual, con o sin feria. En las siguientes imágenes se puede ver la transformación que sufre el espacio de una situación a otra.



Por otro ha marcado la morfología del trazado urbano actual, pudiendo definirse Paiosaco como un pueblo que rodea una inmensa plaza.

El hecho de que esta plaza sea tan grande es fundamental para comprender el lugar. En la siguiente comparativa se puede comprender la envergadura de la misma.



PLAZA DE MARIA PITA. A CORUÑA 11 100 m2



PLAZA CAMPO DA FEIRA. PAIOSACO. 20000 m2 (10500m2 sup mercado)



■ PLAZA MAYOR. MADRID. 10 000 m2

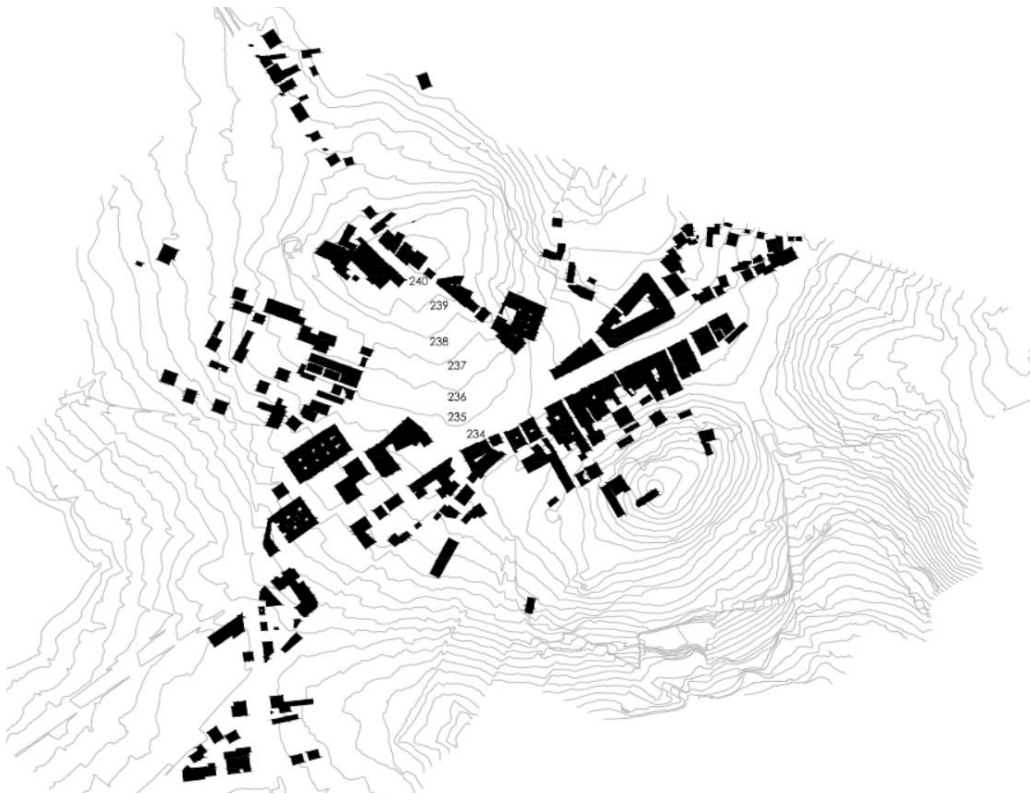
■ PUERTA DEL SOL. MADRID 12 000 m2



■ PLAZA OBRADOIRO. SANTIAGO DE COMPOSTELA 7000 m2

■ PLAZA QUINTANA. SANTIAGO DE COMPOSTELA 2800 m2

El proyecto tendrá un importante trabajo con las cotas y la topografía. También este hecho se basa en el tamaño de la plaza, pues al ser un plano tan grande salva un gran desnivel sin apenas pendiente.



Los elementos que caracterizan la plaza son la continuidad el pavimento y el trazado de los puestos de la feria. La plaza cuenta 120 árboles, su disposición actual densa en la parte sur, ejerciendo de filtro con la Avenida de Bergantiños, y tiene un claro en el centro. Esta disposición es muy interesante porque a pesar de ser una gran masa Arborea no compite con el carácter de plaza dura.



Con respecto al entorno, aunque pertenece a un entorno agrícola verde, el núcleo se cierra y son escasas las perspectivas que podemos encontrar hacia el exterior.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1 Bases de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya, según el documento DB-SE en los apartados (4.3, 4.4 y 4.5; ver la memoria correspondiente al cumplimiento del DB-SE).

2.1.2 Estudio geotécnico

A fin de identificar, caracterizar y determinar las aptitudes como cimiento de los materiales presentes en el subsuelo, se programó la investigación abarcando una serie de trabajos de prospección, que comprendieron:

- Reconocimiento superficial del solar
- Realización de 2 calicatas geotécnicas y toma de muestras.
- Realización de 2 ensayos de penetración dinámica DPSH
- Ensayos de laboratorio

Las cotas de las calicatas realizadas CG-1 y CG-2 son:

Nº ENSAYO	COTA INICIO	COTA FIN
CG-1	+12,00 m	+8,70 m
CG-1	+10,50 m	+7,20

Las cotas de los ensayos de penetración dinámica DPSH, denominados PDC-1 y PDC-2 son:

Nº ENSAYO	COTA INICIO	COTA FIN
PDC-1	+10,50 m	+8,04 m
PDC-2	+12,00 m	+9.25 m

Para el análisis de los resultados se han considerado los materiales reconocidos en la columna litológica obtenida en el sondeo mecánico (calicatas). Así mismo, la capacidad de carga en los materiales del subsuelo se ha realizado en función de la profundidad y de las resistencias obtenidas en las pruebas de penetración dinámica realizadas.

El subsuelo del área se estudia en dos niveles geotécnicos:

El Nivel geotécnico 1 corresponde a Suelo vegetal:

Se reconoce un relleno de tierras de 0,40 m. de espesor, suelo muy heterogéneo, constituido por arenas limosas de color marrón, de compacidad floja y con un alto índice de compresibilidad. Cohesión nula y ángulo de rozamiento de 28°.

Se descarta como apoyo de cualquier tipo de cimentación.

El Nivel geotécnico 2 corresponde a Suelo eluvial de compacidad media a densa:

Se reconoce a partir del nivel geológico 1 hasta la cota final de todos los ensayos. Son arenas limosas, de color pardo-amarillentas con cantos esquistosos de grado de meteorización IV. Se trata de un suelo constituido por arenas mal graduadas con algo de grava y limo. Son materiales de compacidad densa.

ENSAYOS	PROFUNDIDAD (m)	VALOR N20 (medio)	TENSIÓN ADMISIBLE(kg/cm ²)
DPSH	0,00 – 1,00	5	0.25
	1,00 – 2,00	6	2.50
	2,00 – 3,00	8	2.50
	3,00 – 4,00	9	2.50
	4,00 – 4,50	52	>2.50

No se detecta presencia de agua freática.

Considerando las condiciones reconocidas, tanto en el tipo de materiales como en su capacidad portante, la cimentación directa que se realice sobre estos materiales tendrá que considerar, con toda seguridad la generación de asientos

diferenciales. Sólo a partir de profundidades mayores a 0,40 metros se garantizaría suficiente capacidad portante para admitirlas, garantizando su estabilidad.

En función de los resultados se toman las siguientes consideraciones:

Dada la complejidad topográfica del área en estudio la investigación se referencia desde la cota del terreno natural en cada caso, considerando ésta 0,00m.

Los materiales presentes en el subsuelo de la parcela son excavables fácilmente por medios mecánicos convencionales, pudiendo realizarse la contención temporal por talud subvertical.

Desde el punto de vista de la agresividad del agua del terreno se considerará una agresividad débil clasificada como Ila+Qa según EHE.

De acuerdo a la capacidad resistente en el terreno que se analiza, sería posible la ejecución de excavaciones o sótanos que permitan alcanzar los niveles resistentes en el sustrato metamórfico, que se localizaron a profundidades de 4,0 metros. En su caso, para la consideración de empujes sobre los muros, se tomará un ángulo de rozamiento interno de $\phi' = 35^\circ$, una cohesión $c = 0,10 \text{ Tn}$ y una densidad del terreno de $\gamma = 2,10 \text{ g/cm}^3$.

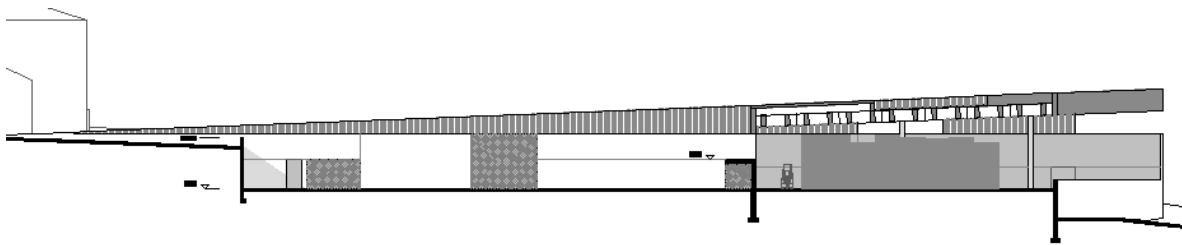
En caso de afrontar la cimentación superficial del terreno, en cualquier caso se debe eliminar el sustrato antrópico o de cobertura vegetal y, a continuación proceder con la cimentación superficial.

La obra que nos ocupa se encuadra en el grupo de construcciones de normal importancias, por tanto, según NCSE-02, no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas, para una edificación cuya ruina no provoque la interrupción de un servicio imprescindible para la comunidad, ni pueda causar efectos catastróficos.

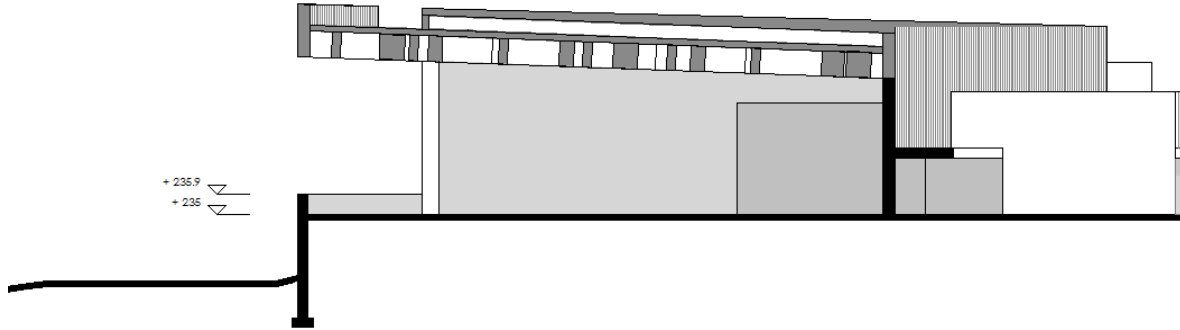
2.2 Sistema estructural

El volumen edificado se proyecta como una estructura mixta. Muros y pilares de hormigón que conforman las estancias en las que se desarrolla la actividad propia del aserradero, y sobre ellos, se apoya una cubierta de madera que es transitable y de uso público en una parte de su superficie.

Los muros de hormigón confieren al espacio de la solidez necesaria para ejecutar trabajos con movimiento de materiales pesados y de importantes dimensiones, y las grandes luces estructurales, permiten realizar de un modo desahogado el necesario almacenamiento y la manipulación de la madera.



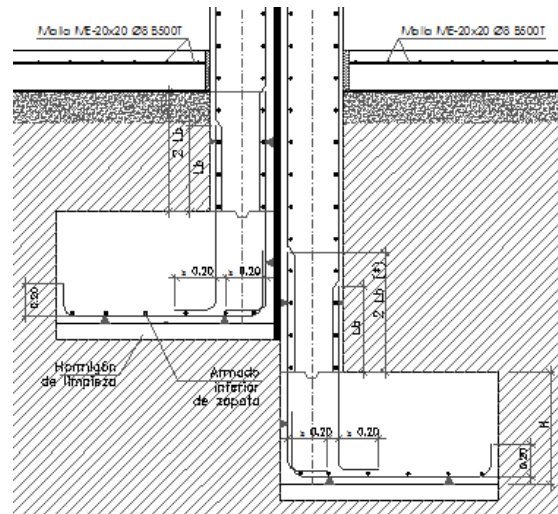
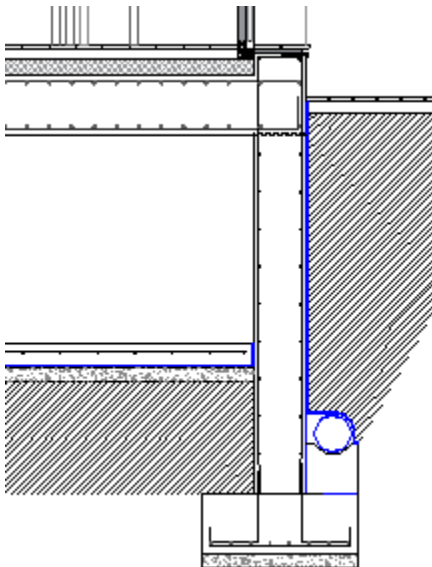
La parte transitable de la cubierta apoya directamente sobre la estructura principal y la parte no transitable se levanta y configura la protección de los peatones ante las caídas, permitiendo a la vez el paso de las instalaciones del aserradero.



2.2.1 Cimentación

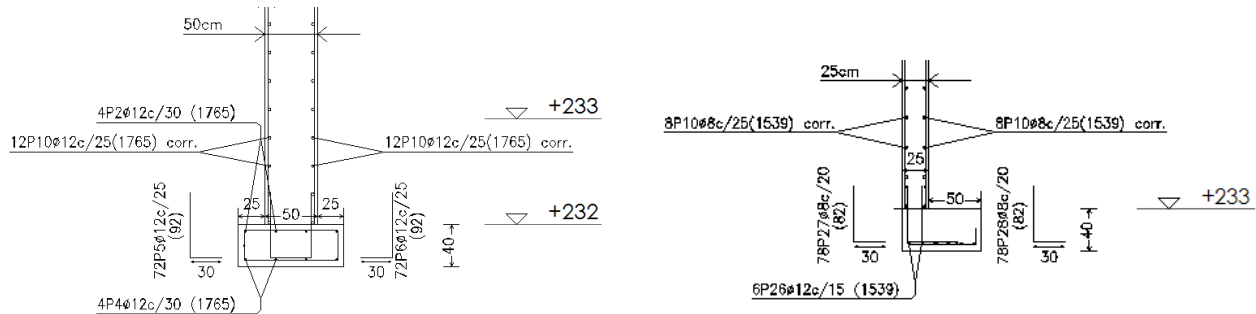
Se proyecta una cimentación a base de zapatas corridas centradas bajo muros de hormigón armado perimetrales y zapatas aisladas bajo pilares con vigas de atado puntuales. Los muros de contención en planta baja serán de 50 cm de espesor. La contención de tierras en planta baja se realiza con muros de hormigón de 50 cm de espesor. El hormigón armado a utilizar será HA-30/B/40/IIa según requisitos ambientales y de resistencia de la estructura.

Se resuelve el contacto con el terreno utilizando soleras de hormigón HA-30/B/40/IIa de 15 cm de canto bajo forjado sanitario y 25 cm de canto directamente sobre el terreno, armadas de malla electrosoldada #Ø8/c20 cm, situadas según planos.



2.2.2 Estructura portante

Se resuelve con muros de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 50 cm de espesor en muros de contención y zona de fabricación y hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 25 y 35 cm de espesor en muros de doble hoja del resto de la edificación.

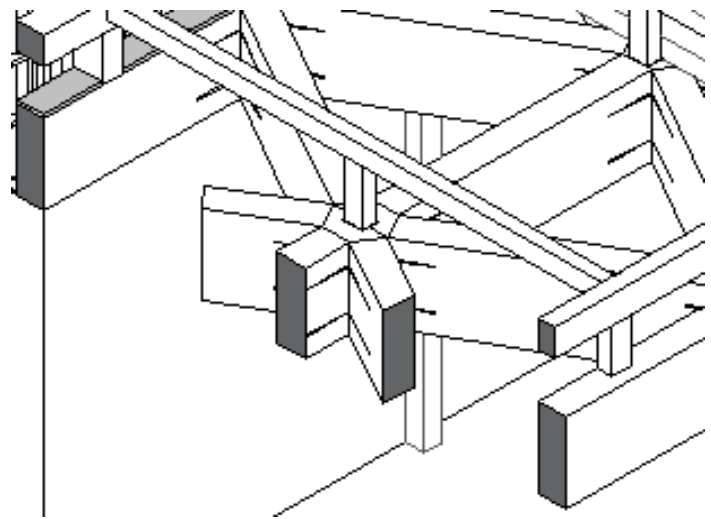
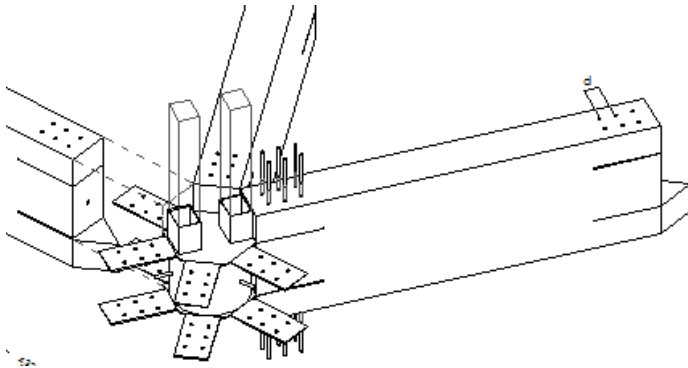
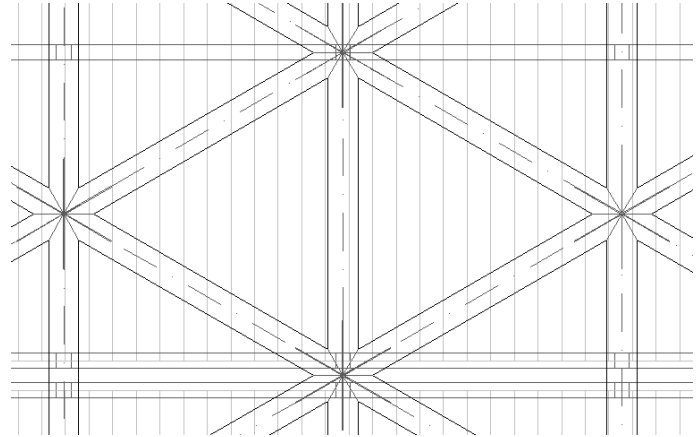
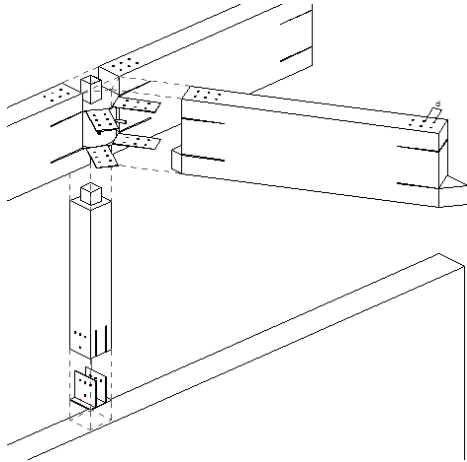


2.2.3 Estructura horizontal

En la zona de producción que se desarrolla en planta baja, la estructura horizontal del suelo es la solera de hormigón armado HA-30/B/40/IIa armada con malla electrosoldada #Ø8/c20 cm de 25 cm de espesor, en contacto directo con el terreno. En el resto de la edificación, tanto en el forjado sanitario en planta baja como en el suelo de primera, se resuelve con losas de 40 cm de espesor armadas de malla electrosoldada #Ø20/c15 cm.

La estructura de cubierta del aserradero, parte de un triángulo equilátero de 4.33 m de lado. Esta estructura plana triangulada de madera laminada (GL36h), apoya en pilares de madera laminada (GL36h) que le van dando la inclinación final del 4%, o directamente en el muro de hormigón. El módulo triangular equilátero está constituido por barras de 4330x400x1150 mm. El forjado de la parte transitable de la cubierta se compone de forjados prefabricados de madera laminada tipo KLH 5S de 15 cm de espesor que apoyan directamente sobre la estructura principal. Resistencia al fuego R120.

La parte no transitable de la cubierta se levanta 90 cm sobre la cota de acabado de la transitable para permitir en su interior el paso de las instalaciones del aserradero, y en su cara exterior, configura la protección contra el riesgo de caídas de los peatones.



2.3 Sistema envolvente

A continuación se describen y se incorporan gráficos de todos y cada uno de los sistemas constructivos que definen la envolvente de la edificación (ver planos de construcción: acabados y particiones).

2.3.1 Cubierta

Las características de la cubierta así como sus componentes y puntos singulares corresponderán con los requisitos establecidos según de CTE_DB_HS1 y el CTE_DB_HE.

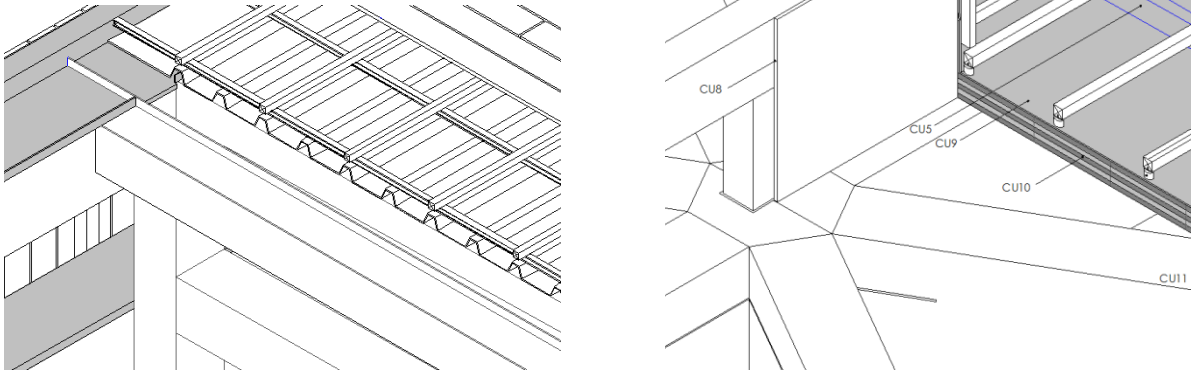
Sobre el soporte resistente descrito en el capítulo anterior se realiza la cobertura en las partes no transitables de la cubierta, mediante la disposición de una chapa grecada de acero galvanizado 68 mm de altura de greca, 1.2 mm de espesor, ancho útil de 880 mm y longitud máxima de 8.60 m. Las chapas apoyarán en correas de madera laminada y la luz máxima entre apoyos será de 4.15 m. Se realiza la protección contra el fuego R120 mediante pintura al agua de altas prestaciones sin fibra añadida tipo PROMATPAINT-SC3 que cuando se expone al fuego crea espuma aislante de protección, color blanco.

Sobre la chapa de acero galvanizado se apoyan directamente las correas, formadas por tubos cuadrados abiertos de acero galvanizado de 30 mm de lado, con perforaciones $\varnothing 15$ mm cada 30 mm para facilitar la ventilación de la cubierta y se fijarán en los extremos para no perforar la superficie de impermeabilización.

Sobre estas correas se recibe el entablado de madera maciza, de pino (*Pinus pinaster*) de 25x150x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabado cepillado, fijadas mediante el sistema de fijación vista con tornillos autotaladrantes de acero inoxidable, con cabeza avellanada, sobre rastreles de madera de pino, de 40x40 mm, tratados en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, separados entre ellos 50 cm.

Los rastreles se atornillan a las correas de acero galvanizado. La disposición de las tablas de madera, tendrá una junta abierta de 1 cm para permitir el paso de agua a la superficie de evacuación.

La cobertura de las partes transitables de la cubierta se realiza con entablado de madera maciza, de pino (*Pinus pinaster*) de 25x150x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabado cepillado, fijadas mediante el sistema de fijación vista con tornillos autotaladrantes de acero inoxidable, con cabeza avellanada, sobre rastreles de madera de pino, de 50x50 mm, tratados en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, separación entre ellos 50 cm; Los rastreles se apoyan sobre soportes regulables de poliolefinas, con base redonda plana, de 60 mm de altura para permitir el paso de agua sin perforar la superficie de impermeabilización. La disposición de las tablas de madera, tendrá una junta abierta de 1 cm para permitir el paso de agua a la superficie de evacuación.

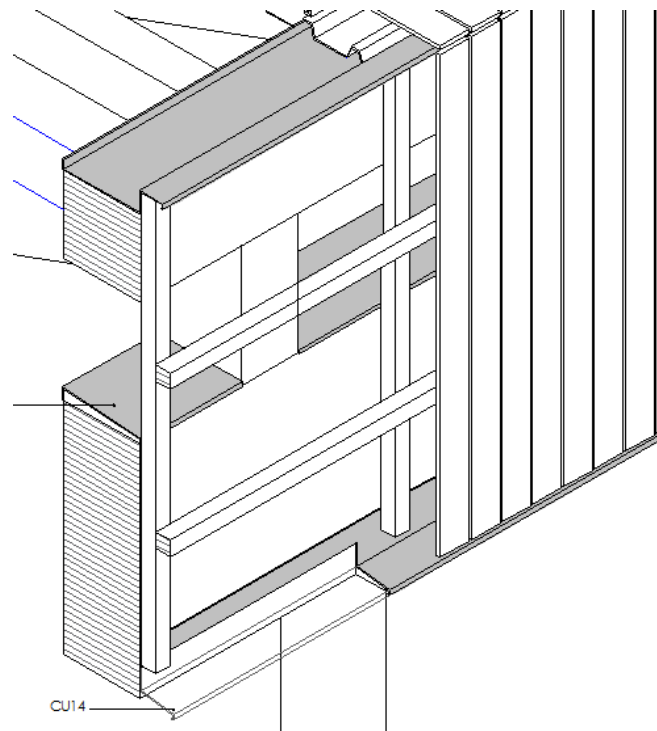


2.3.2 Fachadas

Se proyectan 2 tipos de cerramientos de fachada, uno de hormigón visto y el otro de madera.

En la zona de producción se realizan los dos tipos sin aislamiento térmico y el cerramiento de hormigón se acaba a doble cara vista.

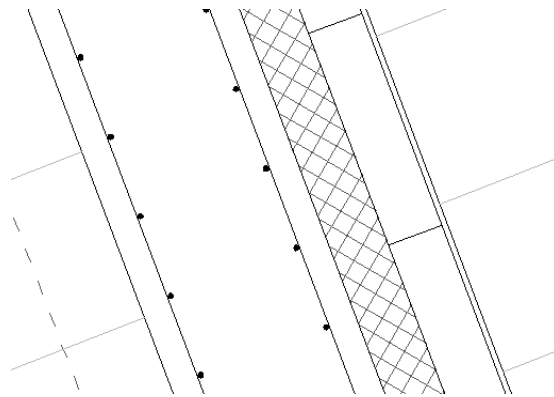
En el resto de la edificación los dos tipos se ejecutan con aislamiento y el cerramiento de hormigón es de doble hoja con hormigón visto en la cara exterior.



CERRAMIENTO DE HORMIGÓN CON AISLAMIENTO Y CARA EXTERIOR HORMIGÓN VISTO:

Sobre los muros de hormigón armado, de 25 y 35 cm de espesor según posición en planta, ejecutados con sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico y realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; de color gris claro; se fija mecánicamente el aislamiento térmico por el interior, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 100 mm de espesor en el restaurante y 120 mm en el resto de la edificación.

La hoja interior de cerramiento de fachada es de fábrica de bloques huecos de hormigón de 10 cm de espesor, de color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibidos con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón. Acabado enfoscado de cemento, a buena vista, superficial liso, con mortero de cemento M-5. Color gris claro.



CERRAMIENTO DE MADERA CON AISLAMIENTO :

Sobre los pilares de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 20x20 cm de sección y 2.45 m de longitud, clase resistente GL-36 h y protección de la madera con clase de penetración NP2, trabajada en taller. (ver planos de estructura), se fijan, hacia el exterior, rastreles de madera de pino, de 60x100 y 80x80 mm de sección según planos, tratados en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, separación entre rastreles verticales de 1.2 m, y 1.1 m entre rastreles horizontales.

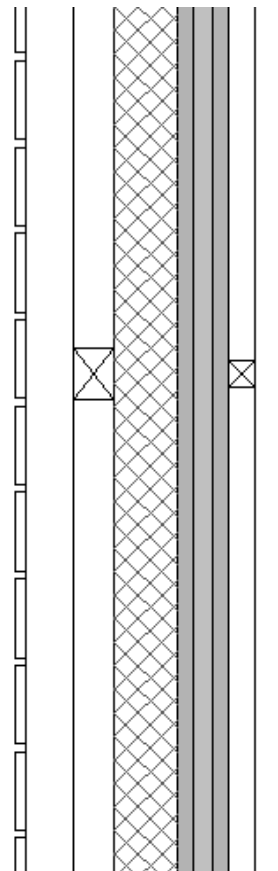
En la cara exterior de los rastreles se fija el entablado de madera maciza, de pino (*Pinus pinaster*) de 25x150x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabado cepillado, fijadas mediante el sistema de fijación vista con tornillos autotaladrantes de acero inoxidable, con cabeza avellanada.

En la cara interior de los rastreles se fija mecánicamente el aislamiento térmico formado por panel de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 120 mm de espesor, revestido por una de sus caras con un velo negro, quedando por el exterior en fachada ventilada.

Sobre la estructura de pilares de madera laminada se fijan directamente los paneles prefabricados de madera contralaminada para pared tipo KLH 3s 212X50X10. Resistencia al fuego R90.

Sobre estos paneles se fija un enrastrelado de madera de pino de 5x5cm con distancia máxima vertical/horizontal entre rastreles 1.20x1.20 m.

Sobre este, mediante grapas ocultas, se fijan tableros tipo Fibrapan Finsa de fibras de densidad media (DM) 200x120 cm, reacción al fuego según EN13501 B-s2, d0 revestidos con chapa de madera natural de pino,



2.3.3 Suelos

El grado de impermeabilidad mínimo exigido se determina según las condiciones de soluciones constructivas (tabla 2.4 CTE_DB_HS1) según la presencia de agua y la permeabilidad del terreno.

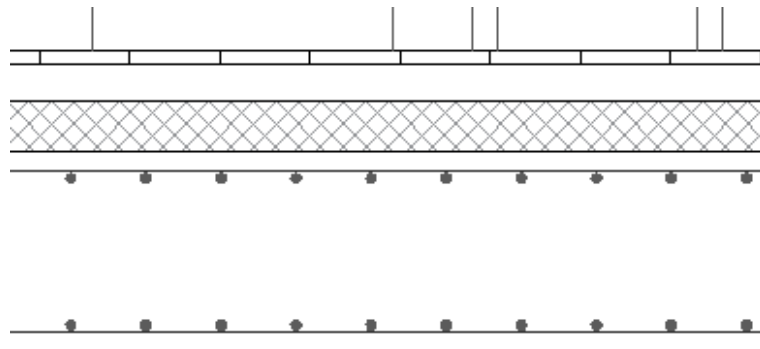
En la zona de producción del aserradero se proyecta pavimento industrial con solera de hormigón armado de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción 4.5X3.0 m y tratado superficialmente con mortero de rodadura, MasterTop 100 "BASF", color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 5 kg/m².

En el resto de la edificación se proyectan 4 tipos de suelo según los requerimientos propios al uso de las estancias.

Se proyectan 2 tipos de suelos con acabado en madera, uno en microcemento y otro en resina.

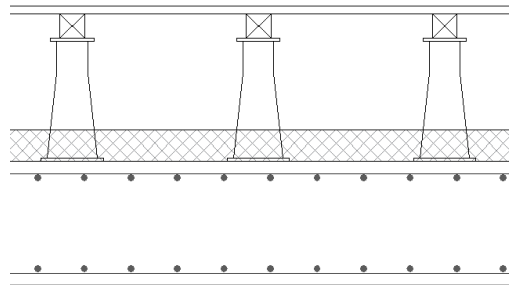
TARIMA FLOTANTE

Tarima flotante de tablas de madera maciza de pino, de 23 mm, ensambladas con clips y colocadas a rompejuntas sobre aislamiento térmico de suelos flotantes formado por paneles rígidos de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestidos, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubiertos con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir enrastrelado de madera.



TARIMA TÉCNICA DE MADERA

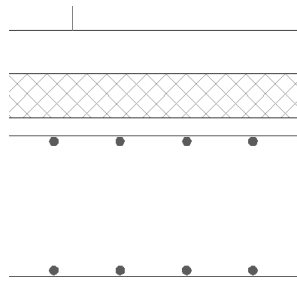
Tarima de tablas de madera maciza de pino, de 23 mm, sobre rastreles de madera fijados a soportes reguladores que apoyan en la losa de hormigón estructural. Sobre la losa se colocarán paneles rígidos de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestidos, de 100 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubiertos con film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



MICROCEMENTO

Sobre la losa se instala el aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana minera I, según UNE-EN 13162, no revestido, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero.

Se ejecuta a continuación el pavimento continuo de microcemento, de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente de 10 cm de hormigón ligero, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación monocomponente, diluida en dos partes de agua; malla de fibra de vidrio antiálcalis de 80 g/m² de masa superficial; doble capa base (de 1 kg/m² cada capa) de microcemento monocomponente, color gris; doble capa decorativa (de 0,3 kg/m² cada capa) de microcemento monocomponente, textura lisa, color gris; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa y dos manos de sellador de poliuretano alifático de dos componentes sin disolventes, acabado mate.



RESINA

La losa de hormigón estructural se trata superficialmente ejecutando una capa de rodadura de 0,5 a 1,0 mm de espesor, con recubrimiento de resina epoxi, Mastertop 1210 Polykit "BASF Construction Chemical" y capa de acabado de resina epoxi de color gris.

2.4 Sistema de compartimentación

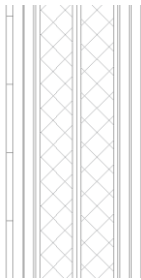
Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

2.4.1 Elementos verticales

Se utiliza un sistema de tabiquería de entramado autoportante, que va variando según la zona que se compartimenta y tabiques de fábrica de bloque de hormigón en la zona de producción de pellets.

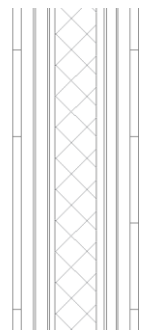
Tabiquería de entramado autoportante

Se proyectan tabiques dobles



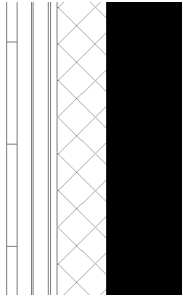
TABIQUES DOBLES (TD)

Tabique tipo W115 "KNAUF" (12,5+12,5+48 + 48+12,5+12,5)/400 (48 + 48) LM - (4 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura doble sin arriostrar, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma; 200 mm de espesor total.



TABIQUES SENCILLOS (TS)

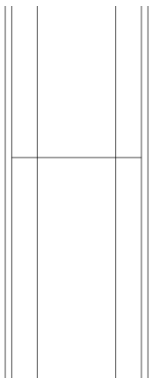
Tabique tipo W112 "KNAUF" (12,5+12,5+48+12,5+12,5)/400 (48) LM - (4 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma.



TABIQUES TRASDOSADOS (TRD)

Trasdosado autoportante arriostrado, sistema tipo K151 "KNAUF", realizado con dos placas de yeso laminado (12,5+12,5 Standard), ancladas al paramento vertical mediante estructura formada por maestras; separación entre maestras 625 mm; 27 mm de espesor total.

Tabiquería de fábrica de bloque de hormigón (TFB)



Hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-7,5. Acabado enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5.

En las zonas húmedas los paneles serán hidrófugos y acabarán mediante alicatado de azulejo blanco de 10 x 10 cm.

En los cuartos de instalaciones los paneles serán ignífugos , con aditivo FOC para alcanzar resistencia al fuego EI120.

De forma general, los enfoscados se ejecutarán con mortero mixto de cemento y cal de dosificación 1:1:8, armados con fibra de vidrio protegida contra el álcali tipo RALTEC A-1500 en encuentros con vigas y pilares.

2.4.2 Elementos horizontales

En la planta baja, los forjados se resuelven con solera vista de hormigón armado HA-30/B/40/IIa, de 25 cm de espesor (en la zona de producción), con consistencia blanda, elaborado en central, vertido con camión-bomba, vibrado y colocado según normas NTE-EME, EHL Y EHE-08. El despiece del encofrado se realizará con sumo cuidado y según las indicaciones de la dirección de obra.

Posteriormente al fraguado se realizarán los procesos de hidrofugado y tratamiento antipolvo que garanticen un acabado duradero. En el resto de la

planta se resuelve con losas de 40 cm de espesor armadas de malla electrosoldada #Ø20/c15 cm con acabado en resina y madera.

Toda la planta superior se terminará con un pavimento de microcemento decorativo, esparcido uniforme, sobre aislamiento acústico y térmico para aislar las oficinas del ruido del restaurante.

2.5 Sistema de acabados

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados (pavimentos, paramentos y techos) a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad (suficientemente descritos en cada uno de los apartados específicos de la presente memoria de este proyecto básico y de ejecución).

Algunos de los sistemas de acabados aparecen representados en cada una de las secciones constructivas grafiadas anteriormente, en los apartados precedentes.

2.5.1 Suelos

Para limitar el riesgo de resbalamiento así como el riesgo de caídas conforme con el CTE_DB_SUA, se limitará la resistencia al deslizamiento a clase 2 en baños, cocina, rampas y escaleras y clase 1 en el resto del edificio (según la tabla 1.1 de la sección SUA1), tampoco presentarán imperfecciones con desnivel mayor a 6mm. La clase de reacción al fuego cumplirá las características de la tabla 4.1 del DB_S1. Para las zonas o recintos de riesgo especial así como espacios protegidos se procederá a la colocación de acabados especiales que cumplan con la clase B_{FL}-s1.

Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con solera.

Según la zona indicada en el plano de acabados se dispondrán los siguientes pavimentos:

S1- Pavimento continuo de microcemento, de 3 mm de espesor, textura lisa, color gris; capa de sellado formada por dos manos de imprimación selladora transpirable con resinas acrílicas en dispersión acuosa y dos manos de sellador de poliuretano alifático de dos componentes sin disolventes, acabado mate.

S2- Pavimento continuo de resina epoxi, Mastertop 1210 Polykit "BASF Construction Chemical", y capa de acabado de resina epoxi de color gris. Juntas de pavimento 4.5x3.0 m.

S3- Tarima flotante de tablas de madera maciza de pino, de 23 mm, ensambladas con clips y colocadas a rompejuntas

S4- Pavimento industrial con solera de hormigón armado de 25 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción 4.5X3.0 m y tratado superficialmente con mortero de rodadura, MasterTop 100

"BASF", color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 5 kg/m².

2.5.2 Paredes

La clase de reacción al fuego cumplirá las características de la tabla 4.1 del DB_Sl. Para las zonas o recintos de riesgo especial así como espacios protegidos se procederá a la colocación de acabados especiales que cumplan con la clase B-s1, d0.

P1- Tablero tipo Fibrapan Finsa de fibras de densidad media (DM) 200x120 cm, reacción al fuego según EN13501 B-s2, d0 revestidos con chapa de madera natural de pino.

P2- Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate sobre tabique de placas de yeso.

P3- Alicatado con azulejo acabado liso, 10x10 cm, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado tabique de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm)

P4- Acabado enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior de fábrica de bloque, acabado superficial liso, con mortero de cemento M-5. Color gris claro.

P5- Muro de hormigón armado, espesor 35 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, Color gris claro.

P6- Paneles prefabricados de madera laminada tipo KLH 3s.

2.5.3 Techos

La clase de reacción al fuego cumplirá las características de la tabla 4.1 del DB_Sl. Para las zonas o recintos de riesgo especial así como espacios protegidos se procederá a la colocación de acabados especiales que cumplan con la clase B-s1, d0.

T1- Falso techo continuo de tableros tipo Fibrapan Finsa de fibras de densidad media (DM) 120x30cm reacción al fuego según EN13501 B-s2, d0 revestidos con chapa de madera natural de pino.

T2- Pintura plástica color gris claro, acabado mate, textura lisa, sobre paramento falso techo de yeso.

T3- Pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura lisa, sobre falso techo de yeso.

T4- Estructura plana triangulada de madera laminada vista. En la parte transitable, se verá la cara inferior de los forjados prefabricados de madera laminada tipo KLH, y en la zona más elevada no transitable encontramos de una chapa grecada de acero galvanizado protegida contra el fuego R120 mediante pintura al agua de altas prestaciones sin fibra añadida tipo PROMATPAINT-SC3 incolora.

T5- Forjado unidireccional de hormigón visto

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1 Instalaciones de fontanería

La instalación de fontanería se encuentra sectorizada en cinco usos: baños de la fábrica, oficinas, restaurante, vestuarios y calderas. La acometida a la red pública se realiza en la calle contigua a la parcela, camión de Paiosaco de Abaixo. A escasos metros se sitúan los contadores individuales para cada uno de los cinco usos, mediante un armario prefabricado de fibra de vidrio en la fachada. La división en contadores permite al conjunto funcionar en momentos diferentes, ya que el uso de restaurante puede funcionar de forma independiente a la fábrica.

La derivación de los **baños de la fábrica** es en planta baja, atraviesa el patio hasta alcanzar el cuarto de los aseos, donde transcurre enterrada en una arqueta longitudinal registrable prefabricada de hormigón. Para su distribución transcurren por una tabiquería seca formada por placas de yeso y perfiles metálicos.

La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación de las **oficinas** parte del cuarto de instalaciones y llega a la planta superior mediante un patinillo. Para su distribución transcurren por una tabiquería seca formada por placas de yeso y perfiles metálicos.

La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación del **restaurante** transcurre en planta baja por el suelo técnico que se forma mediante reguladores y enrastrelado. La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación de **los vestuarios** transcurre en planta baja por el suelo técnico. La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación a **las calderas** transcurre por el cuarto de instalaciones de donde parte la distribución, de esta manera todos los conductos parten del mismo lugar, por lo que los conductos de ACS realizarán el mismo recorrido AFS simplificando el trazado del esquema general. La separación entre tuberías de AFS y ACS que discurren en paralelo, al estar aislada, podrá ser de 4 cm, siendo éste el valor de separación mínimo admisible.

Esta derivación también abastece a las UTAS situadas en la planta superior, este recorrido se realiza mediante un patinillo.

La instalación de agua caliente se realiza mediante una caldera de biomasa 120 KW de dimensiones 2x1x1.6 m que está conectada a un primer depósito de \varnothing 1.35 y h 2.35 m, desde el que se hace la distribución de agua caliente. A este depósito se conecta otro de apoyo de dimensiones \varnothing 1.00 y h 2.10 m. Además, cuenta con red de retorno de ACS permitiendo a todos los puntos de consumo el abastecimiento instantáneo.

La instalación de la caldera de biomasa está calculada para que cubra la demanda total de todas las instalaciones de ACS y ventilación, sin necesidad de acudir a la red eléctrica. El abastecimiento de la caldera de biomasa se realiza de modo automático desde un silo textil de pellets y restos de madera de dimensiones 2.5x2.5x2.5 m, situando en el cuarto de instalaciones en un lugar de fácil acceso desde la entrada desde el patio. La acumulación prevista en el volumen del silo textil cubre la demanda de un año para las instalaciones de ACS y ventilación.

2.6.2 Instalaciones de saneamiento

La instalación de saneamiento del edificio es separativa, con una red para lo que la normativa de aplicación (CTE DB-HS 5) denomina 'Aguas residuales' y otra, independiente de la anterior, para lo que denomina 'Aguas pluviales'. El edificio en conjunto resuelve la evacuación de aguas residuales mediante una acometida a la red pública previa solicitud de la infraestructura correspondiente y se realiza en la calle contigua a la parcela, camiño de Paiosaco de Abaixo. Por cada red se dispone un pozo de resalto y una acometida independiente. Estas dos acometidas se unen a una misma red general ya que el núcleo no cuenta aún con una red separativa.

En el proyecto hay dos soluciones para la evacuación del agua en la cubierta, según sea transitable o no.

- Transitable: la evacuación se realiza mediante chapa grecada que conduce el agua a un canalón de acero galvanizado.

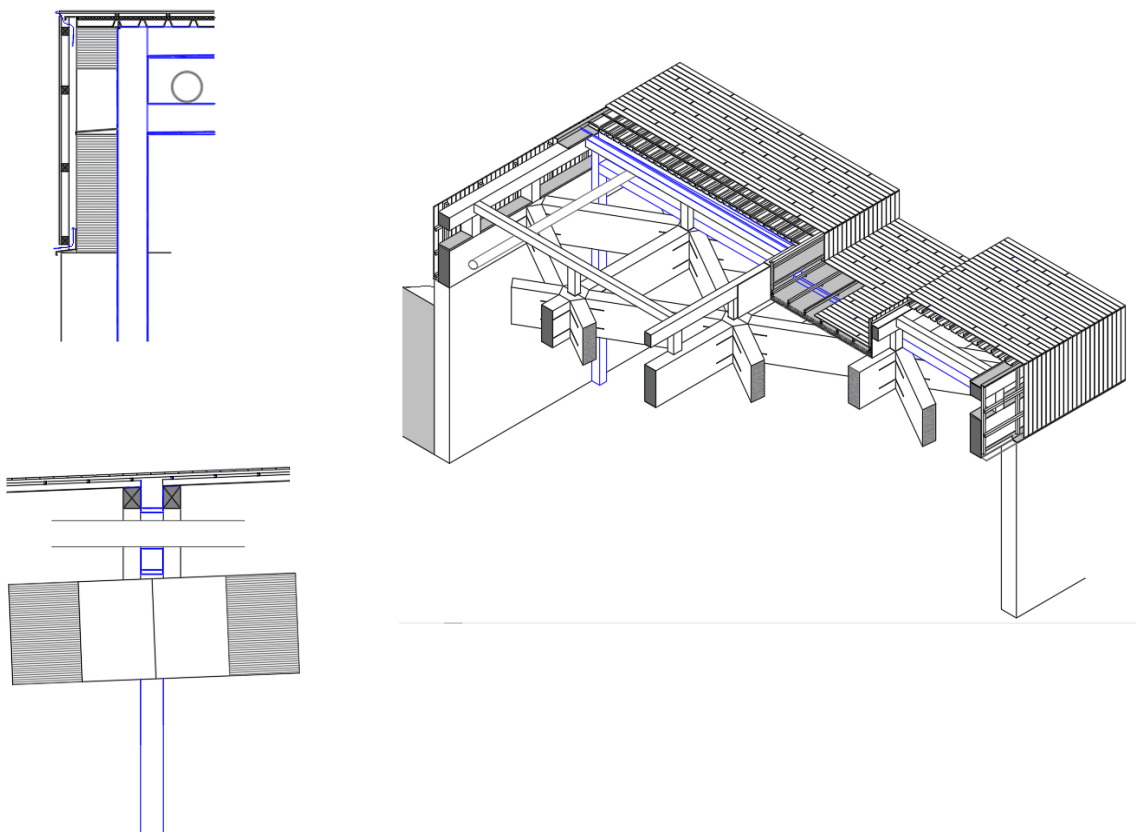
- No transitable: Canal de drenaje oculto hormigón polímero con fijación antideslizamiento lateral. El canal estará ranurado lateralmente para la introducción de la lámina EPDM.

Existen dos tipos de bajantes en el proyecto,

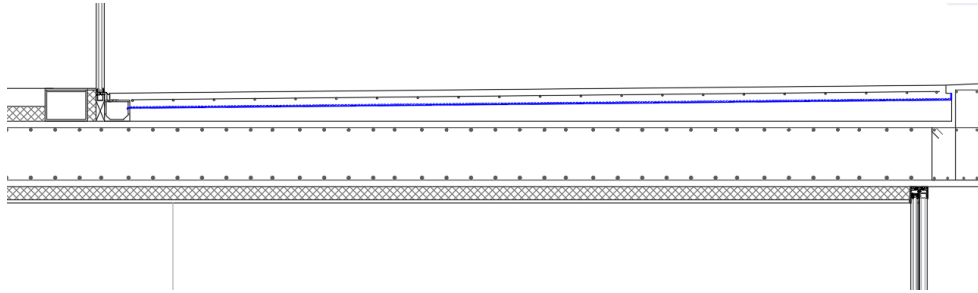
- Bajante vista de acero galvanizado 1 mm de espesor, ancho útil mínimo 25 cm, fijación mediante piezas de acero galvanizado. Estas bajantes son las correspondientes a la cubierta de la fábrica.

- Bajantes ocultas insonorizadas y resistentes al fuego de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales están formadas por tubos de PVC, serie B, insonorizados, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica. Transcurren por el interior de los tabiques técnico formados por playas de yeso y perfiles.

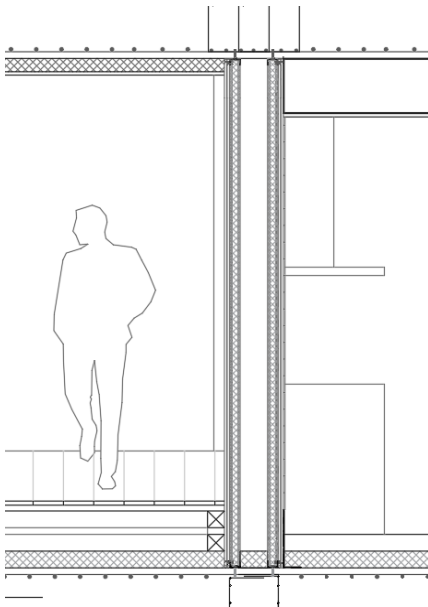
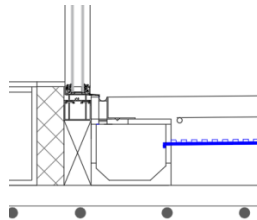
Detalles de recogida de aguas mediante canalón de chapa de acero galvanizado y bajante vista.



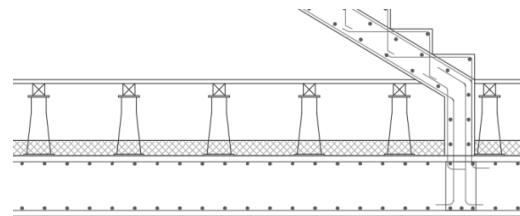
Detalle de la recogida de aguas de la cubierta no transitable.



Detalle de canaleta con lámina EPDM



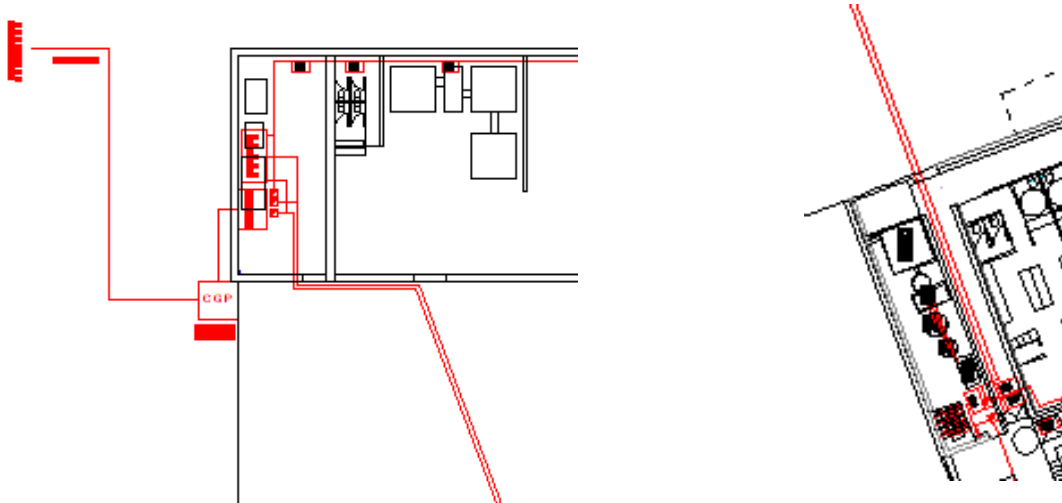
Detalle de tabique técnico



Detalle de suelo técnico.

2.6.3 Instalaciones de electricidad

El centro de transformación que da servicio a todo el pueblo está situado en las proximidades de la parcela. La línea de baja tensión que alimenta a la edificación acomete a la parcela desde la carretera de Caión-Paiosaco.



El proyecto contempla dos cuartos de instalaciones. En el primero, situado en las inmediaciones de la zona de producción de pellets y de corte de la madera se sitúan el cuadro de general de protección, el contador general, un grupo electrógeno y el cuadro secundario del aserradero. Desde el cuadro general sale una derivación individual que cruza el patio hasta el cuarto de instalaciones situado en el área de acceso y control del edificio. Esta derivación transcurre enterrada en una arqueta longitudinal registrable prefabricada de hormigón. El grupo electrógeno proporciona un suministro de socorro en caso de emergencia mediante un conmutador de redes.

En el segundo cuarto de instalaciones se sitúa el cuadro secundario de vestuarios, oficinas y restaurante.

La instalación eléctrica se divide en cuadros parciales según estancias y usos. Los aparatos dedicados a instalaciones como grupos de presión, ascensores o aparatos climatizadores poseen su propio cuadro, así como el alumbrado de emergencia.

La instalación eléctrica se hará en canalizaciones de PVC flexible corrugado de doble capa tipo "forroplás" y cajas de tipo "Plexo" en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales. Para la sujeción de las canalizaciones eléctricas se usarán abrazaderas y bridas de PVC tipo "unex".

Los trazados respetarán lo indicado en los planos.

Todas las tomas de corriente serán de 16A o 25A tipo Schuko con toma de tierra lateral.

2.6.4 Instalaciones de climatización y ventilación

Los tres usos requieren un acondicionamiento distinto dado por el uso, la orientación del recinto, la envolvente y la calidad del aire interior requerida por el RITE. Para ello existe una primera aproximación al problema desde el documento técnico que nos muestra lo siguiente:

IT 1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): **oficinas**, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, **restaurantes**, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

El uso de vestuarios se considera asimilable a locales de piscinas, por tanto de categoría IDA 2

IT 1.1.4.2.3. Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona

<i>Categoría</i>	<i>dm^3/s por persona</i>
<i>IDA 1</i>	<i>20</i>

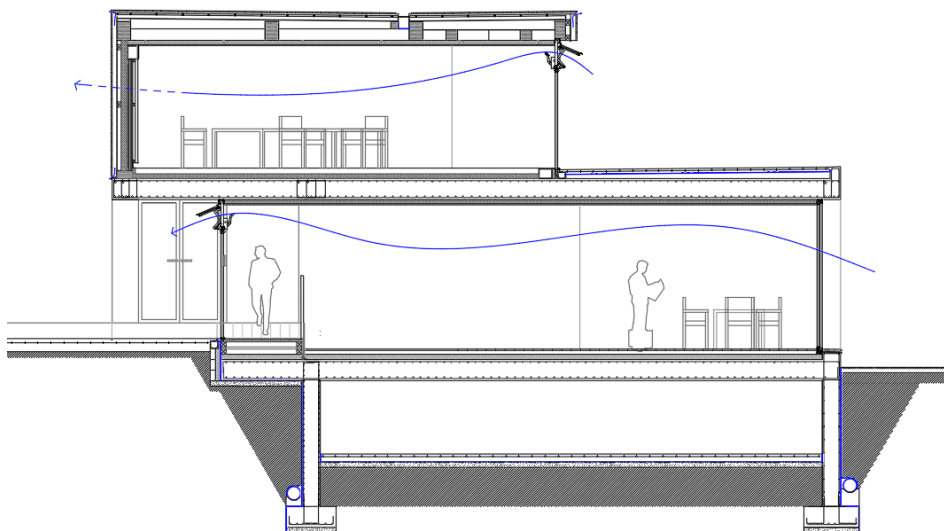
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Como conclusión podemos estipular que en el edificio público hay una combinación de aire de buena y media calidad según la planta y la fábrica no sigue los requisitos de esta normativa ya que se por su uso como aserradero tiene que tener ventilación natural constante.

2.6.4.1 Métodos Pasivos:

La renovación y climatización del ambiente se puede resolver en su totalidad o en gran medida con estos sistemas pasivos:

1. **Ventilación cruzada:** se disponen ventanas basculantes tipo HEVENT en la fachada este y oeste generándose una corriente de circulación de aire que permite en situaciones climáticas suaves resolver la climatización y renovación de aire sin necesidad de recurrir a las UTAS.



2. **Cerramientos verticales de gran inercia térmica:** Se proyectan dos tipos de cerramientos. El primer tipo son muros de doble hoja compuestos por una hoja de 35 cm de hormigón, 10 cm de aislamiento a base de paneles rígidos de lana de roca, y la segunda hoja de fábrica de bloques de hormigón; y el segundo tipo fachadas ventiladas de madera compuestas de entablado de madera, 10 cm de cámara de aire, aislamiento a base de paneles rígidos de lana de roca de 12 cm de espesor y paneles prefabricados de madera laminada tipo KLH3S de 10 cm de espesor.
3. **Cuartos de instalaciones y almacenes de residuos:** Estos recintos comunican directamente con el exterior y disponen de ventilación natural a través de aberturas de admisión y extracción separadas verticalmente 1,5 m.

2.6.4.2 Métodos Activos:

Las soluciones activas adoptadas para los tres usos serán unidades de tratamiento de aire que permitan una renovación de aire continua y eficaz. Para conseguir un ahorro energético importante se incorporarán los siguientes sistemas:

1. **Recuperación de calor:** unidades cuya función consiste en **aprovechar la energía** que está presente en el aire de extracción, para **pre-acondicionar el aire exterior** que vamos a introducir en la estancia, y así conseguir un menor consumo energético en el tratamiento del aire de renovación. De esta forma se reducen los costes de explotación de las instalaciones disminuyendo el consumo de energía en el tratamiento de aire exterior para la renovación del ambiente interior, reduciendo las consecuencias de impacto energético para el **medio ambiente**.
2. **Freecooling o enfriamiento gratuito:** sistema de ahorro energético en instalaciones donde la temperatura exterior es lo suficientemente baja como para poder **aprovechar la energía existente en el aire exterior**, y de esta forma climatizar las instalaciones con el **menor consumo energético**, aumentando la eficiencia de la instalación.
Para que el sistema de freecooling sea eficaz las UTAS se sitúan del siguiente modo:

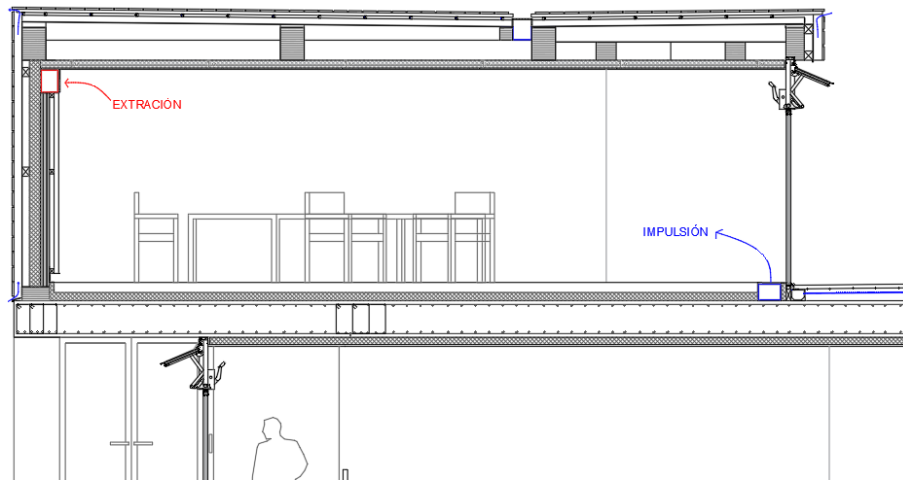
1. En el cuarto de instalaciones en la planta primera, con ventilación permanente y con orientación norte. La cara oeste está protegida por las edificaciones existentes.

Este sistema permite un consumo de energía prácticamente nulo, pero se dispone una caldera de biomasa para calefactar y un chiller enfriador de agua para enfriar el ambiente, los dos conectados con las UTAS.

Se instalan unidades terminales FAN COIL que reciben el líquido refrigerante o calefactante de la caldera y el chiller anteriormente mencionados.

FAN COIL CON AIRE PRIMARIO, todos los recintos están climatizados mediante unidades terminales que resuelven además la ventilación impulsando aire desde la UTA y extrayéndolo hasta la misma.

Existen locales que requieren extracción independiente que será llevada a la cubierta. Estos locales son: la cocina (mediante campana extractora), el cuarto de basuras y las salas de calderas.



2.7 Equipamientos:

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

Baños: En los cuartos húmedos se prevé la instalación espejos. La grifería será del tipo la serie "MONODIN" de "ROCA" o equivalente.

Para los sanitarios se utilizará la serie "ROCA FORO / RODEO" o "DURAVIT CARO" en lavabos y la serie "ROCA MERIDIAN" o "DURAVIT VERO / DURAPLUS" en sanitarios suspendidos; todos ellos en color blanco.

Cocinas: El amueblamiento de la cocina corresponde a la elección llevada a cabo por el promotor o concesionario.

Lavadero: El amueblamiento de lavandería o locales sucios corresponde a la elección del promotor o concesionario.

Equipamiento industrial: Se precisa de la revisión de ingenieros especializados previamente a la construcción del edificio, que aportarán las especificaciones necesarias.

Otros equipamientos: Mostrador de recepción de obra.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> -determinación de situaciones de dimensionado -establecimiento de las acciones -análisis estructural -dimensionado 	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en que se puede encontrar o exponer la edificación.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales 	
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta::</p> <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción 	

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones
	R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha total establecida en general es de 1/300 de la luz.
desplazamientos horizontales	El desplome total límite es 1/500 de la altura total. El desplome total límite es 1/250 de la altura de la planta.

2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ . En pilares de acero será el volumen (m ³) x 78,50 kN/m ³ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2.00 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras

	<p>habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.</p> <p><u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.</p> <p><u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m^2. La forma de la cubierta en forma de sierra o las azoteas no permiten el deslizamiento de la nieve con lo que se establece un factor de forma que multiplica X2 la carga prevista de nieve.</p>
Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A.</p> <p>En cuanto a estructura de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

PARTE 1

Niveles	Sobrecarga de uso (kN/m ²)	Carga de viento x (kN)	Carga de viento y (kN)	Carga de nieve (kN/m ²)	Cargas muertas por pavimento (kN/m ²)	Resistencia al fuego de la estructura
Planta Baja	25	83.38	115.26			R120
Cubierta transitable	5	37.78	52.20	0.3	0.64	R120
Cubierta no transitable	1	37.78	52.20	0.3	1	R120

PARTE 2

Niveles	Sobrecarga de uso (kN/m ²)	Carga de viento x (kN)	Carga de viento y (kN)	Carga de nieve (kN/m ²)	Cargas muertas por pavimento (kN/m ²)	Resistencia al fuego de la estructura
Planta Baja	2	110.26	42.81		2	R120
Cubierta (transitable)	5	40.37	15.67	0.3	2	R120
Cubierta (no transitable)	1	40.37	15.67	0.3	1	R120

PARTE 3

Niveles	Sobrecarga de uso (kN/m ²)	Carga de viento x (kN)	Carga de viento y (kN)	Carga de nieve (kN/m ²)	Cargas muertas por pavimento (kN/m ²)	Resistencia al fuego de la estructura
Planta Baja	5	38.39	106.56		2	R90
Planta primera	2	43.09	119.61	0.3	2	R90
Cubierta (no transitable)	1	23.18	64.35	0.3	1	R90

3. CIMENTACIONES (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Justificación geotécnica:

Generalidades: Análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, tipología edificatoria previsto y entorno donde se ubica construcción.

Datos estimados Ver estudio geotécnico

Tipo de reconocimiento: Se realizará un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, efectuando los pozos y sondajes correspondientes para conocer las características del terreno y las cotas de reconocimiento.

PARÁMETROS RESISTENTES ATRIBUIDOS AL NIVEL GEOTÉCNICO 2

Densidad seca(g/cm ³)	Cohesión (Tn/m ²)	Ángulo de rozamiento interno (°)	Módulo de deformación (Kg/cm ²)
2,10	0,10	35°	400

sin nivel freático

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA PARA EL NIVEL DE CIMENTACIÓN (NIVEL GEOTÉCNICO 2): 2.5 kp/cm²

Cota de cimentación variable, según plano.

Cimentación:

Descripción:	Zapatatas corridas centradas bajo muros de hormigón armado perimetrales y zapatas aisladas con vigas de atado puntuales con dimensiones y canto según planos de estructura.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-30 B-40-IIa y acero B-500-S
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la excavación se extiende una capa de hormigón pobre M-10 de regularización (solera de asiento) que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación proyectada.

Sistema de contenciones:

Descripción:	En la planta baja muros de contención de 50 cm de espesor.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 P-20-IIa y acero B-500-S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones colindantes.

4. CUMPLIMIENTO DE LA EHE Y DEL CTE SE-M

4.1. Estructura

Descripción del sistema

Estructura de madera (CTE SE-M)

Estructura de cubierta :

-Estructura plana triangulada de madera laminada (GL36h), apoyada en pilares de madera laminada de dimensión variable según plano o sobre muro de hormigón. La cobertura se realiza mediante la disposición de una chapa grecada de acero galvanizado, apoyada en correas de madera laminada (26x20cm y luz máxima de 3.75m).

-Forjados prefabricados de madera laminada tipo KLH 5S de 15 cm de espesor, que apoyan directamente sobre la estructura principal.

Estructura de hormigón (EHE)

Muros de hormigón armado de 20, 35, 25, 50 cm de espesor y forjados de losa de hormigón de 40 cm de espesor con armado superior e inferior según planos. Pilares cuadrado de hormigón armado de 35x35 cm con armado según planos. Pilares circulares de hormigón armado de Ø 60 cm de planta baja a cubierta y de Ø 80 cm de cimentación a planta baja armado según planos.

4.2. Programa de cálculo:

Nombre comercial: Cype (España)

Descripción del programa:
idealización de la estructura:
simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Para el cálculo de muros se establece un método de cálculo de elementos finitos.

A efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/300	--	--

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BÁSICO SE (CODIGO TÉCNICO) DOCUMENTO BÁSICO SE-M (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE Norma Básica Española AE /88.
Cargas Térmicas	No se consideran al establecer juntas de dilatación <40m.

4.3. Características de los materiales:

-Hormigón	HA-25/P/20/IIa
-tipo de cemento	CEM I
-tamaño máximo de árido	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m ³
-F _{ck}	25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²
-tipo de acero	B-500-SD
-F _{yk}	500 N/mm ² =5100 kg/cm ²
	HA-25/P/20/IIa
-Madera	
-tipo de madera	madera laminada GL36h

	CLASE RESISTENTE DE MADERA LAMINADA	RESISTENCIA A FLEXIÓN (fm,g,k)	RESISTENCIA A TRACCIÓN A LA FIBRA (ft, 0, g, k)	RESISTENCIA A TRACCIÓN ⊥ A LA FIBRA (ft, 90, g, k)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A LA FIBRA (fc, 0, g, k)	
CUBIERTA	GL36h	36	26	0.6	31	
PILARES	GL36h	36	26	0.6	31	
	RESISTENCIA A COMPRESIÓN ⊥ A LA FIBRA (fc, 90, g, k)	RESISTENCIA A CORTANTE	MÓDULO DE ELASTICIDAD A LA FIBRA (E0,g,medio)	MÓDULO DE ELASTICIDAD ⊥ A LA FIBRA (E90,g,medio)	MÓDULO DE CORTANTE (Gg, medio)	DENSIDAD (ρg, k)
CUBIERTA	3.6	4.3	14700	490	910	450
PILARES	3.6	4.3	14700	490	910	450

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración	1.50
	Nivel de control	ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración	1.15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	
	Cargas Permanent es	1.35
	Cargas variables	1.50
	Nivel de control	NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	Para cimentación Ambiente IIa con recubrimiento de 5.00 cm y en estructura Ambiente Tipo I con recubrimiento de 3.00 cm.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado la cantidad mínima de cemento es de 275 kg/m³.
Cantidad máxima de cemento:	Tamaño de árido de 20 mm. La cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente I y IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.65$

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

La guía técnica de aplicación que establece los requisitos de seguridad contra incendios que deben de satisfacer las industrias es el RSCI (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales).

RSCI

CAPÍTULO I

Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 1. Objeto.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

La definición de industria en dicho artículo es la siguiente:

Se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados.

Artículo 3. Compatibilidad reglamentaria.

2. Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no

industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m² volumen superior a 750 m³.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.**
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

Por ejemplo, un caso muy típico es el área de oficinas en un Almacén o en un Taller, ambas actividades dentro de una Nave industrial. Si el área de oficinas tiene una superficie mayor que 250 m², deberá seguir las exigencias del CTE, mientras que el resto del establecimiento, de uso industrial, seguirá las prescripciones de este reglamento

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Este edificio, está constituido por una configuración de tipo C (zona de corte, zona de secado, almacén de empaquetado y almacén de distribución), una de tipo D (patio) y otra zona dedicada a los vestuarios, las oficinas y el restaurante que por dimensiones y usos seguirá los requerimientos exigidos por el CTE.

ANEXO I

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

Caracterización según su configuración y ubicación con relación a su entorno:

TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

1. Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

2. Se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones:

a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} S_i C_i}{A} R_a$$

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

La carga de fuego producida por el almacenamiento industrial, en el caso de la madera, es notablemente superior a la carga de fuego que encontramos en las actividades de producción. Además, en la tabla 2.1 que encontramos en el Anejo 2 de esta misma normativa, se especifica que para configuraciones de tipo C con nivel de riesgo intrínseco alto del sector de incendio, no se permiten sectores mayores a $2000 m^2$.

Se separa por tanto la zona caracterizada como tipo C en 2 sectores S1 (Zona de corte) y S2 (zona de secado, almacén de empaquetado y almacén de distribución).

Tabla 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6	NO ADMITIDO	2000	3000
7	NO ADMITIDO	1500	2500
8	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	2000

VALORES DE DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO MEDIA DE DIVERSOS PROCESOS INDUSTRIALES, DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO, R_a

ACTIVIDAD	FABRICACIÓN Y VENTA		ALMACENAMIENTO	
	qs MJ/m ²	Ra	qv MJ/m ³	Ra
Madera artículos de serrado	400	1.5		
Madera en troncos			6300	1.5
Madera restos de			2500	2
Madera vigas y tablas			4200	1.5

S1

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a$$

+

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a = 4400 \text{ MJ/m}^2$$

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO ALTO 6

S2

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{vi} c_i h_i s_i}{A} R_a$$

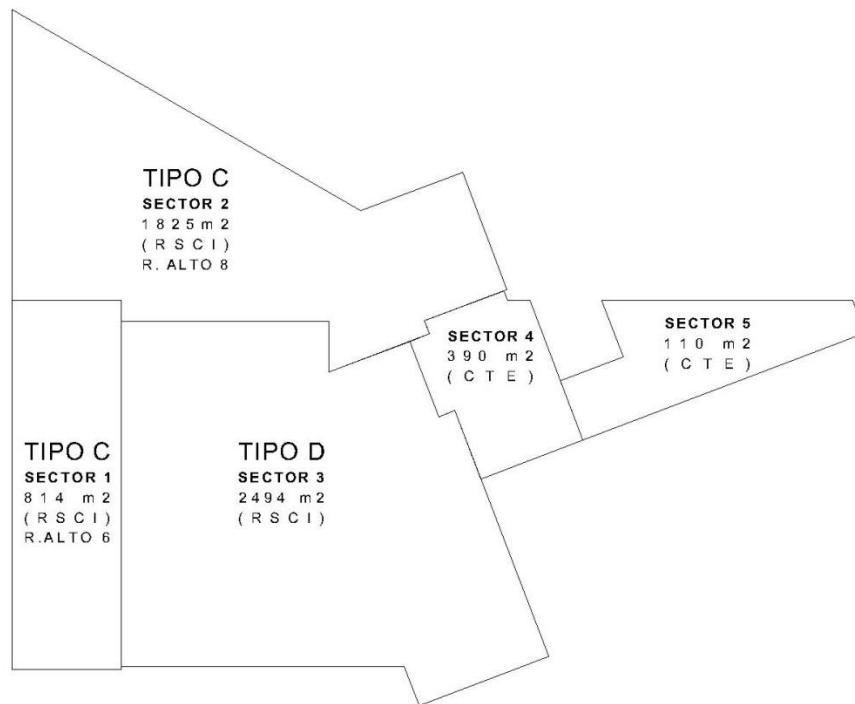
= 37 798.58 MJ/m²

NIVEL DE RIEGO INTRÍNSECO ALTO 8

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2	100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
MEDIO	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1275
	4	300 < Q _s ≤ 400	1275 < Q _s ≤ 1700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1700 < Q _s ≤ 3400
ALTO	6	800 < Q _s ≤ 1600	3400 < Q _s ≤ 6800
	7	1600 < Q _s ≤ 3200	6800 < Q _s ≤ 13600
	8	3200 < Q _s	13600 < Q _s

De esta tabla se deduce el nivel de riesgo intrínseco del sector o área de incendio, del edificio industrial o del conjunto del establecimiento industrial.



ANEXO II REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

A. Fachadas accesibles

Todas las fachadas del edificio que siguen los requerimientos de esta normativa son accesibles, debido a que todas las zonas destinadas al proceso industrial se desarrollan en planta baja con huecos que permiten la accesibilidad de los servicios de extinción de incendios.

La mayor altura de evacuación del edificio es de 8.5 m (<9m), aun así, como se muestra en el plano I11, se garantiza el acceso del camión de bomberos mediante el vial de acceso principal al aserradero, cuyos radios mínimos en los tramos curvos son de 5.3 y 12.5. El acceso único termina en el patio central del proyecto, donde se garantiza un círculo de maniobra de 12.5 m de radio.

2. Sectorización de los establecimientos industriales.

2.2. La distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio en configuraciones de tipo D y de tipo E deberán cumplir los siguientes requisitos:

1º Superficie máxima de cada pila: 500 m².

2º Volumen máximo de cada pila: 3500 m³.

3º Altura máxima de cada pila: 15 m.

4º Longitud máxima de cada pila: 45 m si el pasillo entre pilas es $\geq 2,5$ m; 20 m si el pasillo entre pilas es $\geq 1,5$ m

3. Materiales

3.1 Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.

4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

4.1 La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

Tabla 2.2**ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES**

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

La cubierta del aserradero, en determinadas zonas es accesible para uso público. Por tanto se toma como valor exigible a toda la estructura portante del edificio R120, quedando garantizada la evacuación de los ocupantes tanto del establecimiento industrial como los de la cubierta.

La verificación del cumplimiento de la norma en la totalidad de la estructura, se realiza mediante el cálculo con los programas Cype 3D y Cypecad. Se adjunta la comprobación.

5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones

- a) Capacidad portante R-120.
- b) Integridad al paso de llamas y gases calientes EF-120.

5.1 La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la Tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

5.6 Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Salidas Cambio de Sector:

SCS 1	R60
SCS 2	R60
SCS 3	R60
SCS 4	R60

6. Evacuación de los establecimientos industriales.

6.1 Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

P = 1,10 p, cuando p < 100.

P = 110 + 1,05 (p - 100), cuando 100 < p < 200.

P = 215 + 1,03 (p - 200), cuando 200 < p < 500.

P = 524 + 1,01 (p - 500), cuando 500 < p.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

El aserradero constará de 20 personas trabajando simultáneamente, por tanto, se tomará para cada sector la condición más desfavorable:

$$P=1.1 \times 20=22$$

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

El recorrido de evacuación nunca será superior a 25 m, teniendo siempre 2 salidas alternativas.

3. Ninguna de las escaleras en los recorridos de evacuación descendente superan una altura de 10 m, por lo tanto no tienen que ser especialmente protegidas.

4. Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras:

Las salidas del edificio (SE) del aserradero (SE5, SE6, SE7, SE8, SE9, SE10), debido al funcionamiento del mismo, se encuentran en huecos en fachada que van a estar constantemente abiertos. Todos ellos superan las

condiciones del apartado 4, de la sección SI3 del Documento Básico del CTE "Seguridad en caso de Incendio" (SI).

Las salidas de emergencia (SEM) del aserradero (SEM2, SEM3, SEM4) se dimensionan según la expresión

$$A \geq P / 200 \quad (1) \geq 0,80 \text{ m}$$

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

(1) La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

Puerta de paso	Ancho mínimo ($A > P/200 > 0.80$)m	Ancho en proyecto m
SEM2	0.80	2.5
SEM3	0.80	2.5
SEM4	0.80	2.5

La escalera de evacuación E1 tiene un ancho de 1.2 m, por lo que cumple con todos los requisitos de evacuación establecidos por la norma.

Puerta o paso	Ocupantes evacuar	a Apertura en sentido de evacuación (Obligado ocupación >50 personas)
SEM2	22	SI
SEM3	22	SI
SEM4	22	SI

9. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 según planos de protección contra incendios.

6.5 Las disposiciones en materia de evacuación y señalización en los establecimientos industriales que estén ubicados en configuraciones de tipo D y E serán conformes a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, y en el

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, y cumplirán, además, los requisitos siguientes:

Anchura de la franja perimetral: la altura de la pila y como mínimo 5 m.

Anchura para caminos de acceso de emergencia: 4,5 m

Separación máxima entre caminos de emergencia: 65 m

Anchura mínima de pasillos entre pilas: 1,5 m

7. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.

El establecimiento se encuentra constantemente ventilado mediante ventilación natural.

En la zona de corte, además de los 2 grandes huecos en planta baja para el movimiento de la madera desde el patio que se encuentran permanentemente abiertos por uso, el único cerramiento existente se realiza mediante un entablado de madera a junta abierta que permite la ventilación cruzada. Las máquinas de corte, disponen de un sistema de aspiración del serrín, que lo deposita en el silo de almacenamiento de restos de madera para la formación de pellets que encontramos en el mismo sector.

La zona de secado de la madera, tiene aperturas en sus 3 fachadas, tanto en planta baja, como en la parte superior para facilitar los movimientos de aire, estando la fachada noreste casi completamente abierta, por lo que la ventilación del establecimiento está garantizada.

8. Almacenamientos.

2. Sistema de almacenaje independiente. Solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.

ANEXO III REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

3. Sistemas automáticos de detección de incendio.

Se instalarán rociadores automáticos de agua, por lo tanto, no se instalarán sistemas automáticos de detección de incendio.

4. Sistemas manuales de alarma de incendio.

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1º Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior

b) Actividades de almacenamiento, si:

1º Su superficie total construida es de 800 m² o superior

Se dispondrán los sistemas manuales de alarma de incendio según el plano I11.

6. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Se dispondrá de un grupo de presión contra incendios, que garantizará el caudal para BIEs, rociadores automáticos e hidrantes.

Cuando en una instalación de un establecimiento industrial coexistan varios de estos sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que a continuación se establece

Sistemas de BIE, de hidrantes y de rociadores automáticos [1] + [2] + [3]:

Suma de caudales del 50 por ciento requerido para hidrantes (0,5 QH) según tabla del apartado 7.2, y el requerido para rociadores automáticos (QRA).

Suma del 50 por ciento de la reserva de agua necesaria para hidrantes (0,5 RH) y la necesaria para rociadores automáticos (RRA).

NECESIDADES DE AGUA PARA HIDRANTES EXTERIORES

CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	NIVEL DE RIESGO INTRINSECO					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
TIPO	CAUDAL (L/MIN)	AUTON (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON (MIN)	CAUDAL (L/MIN)	AUTON (MIN)
A	500	30	1000	60	1000	90
B	500	30	1000	60	2000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

Se disponen 133 rociadores con cobertura máxima de 13.1 m² y el caudal necesario será

11330l/min

La reserva de agua para los rociadores será de 1020 m³

Para los hidrantes se toma el caudal

$$2000 \times 0.5 = 1000 \text{ l/min}$$

La reserva de agua para los hidrantes será de 90 m³

Se dispondrá de un grupo de presión que garantizará el caudal de 12330 l/min = 740 m³/h

El grupo de presión tendrá un depósito para la reserva de agua contra incendios de 1200l.

7. Sistemas de hidrantes exteriores.

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

TABLA 3.1
HIDRANTES EXTERIORES EN FUNCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LA ZONA, SU SUPERFICIE CONSTRUIDA Y SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	>300 >1000	NO SÍ	SÍ SÍ	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥5000 ≥15000	SÍ	SÍ SÍ	SÍ SÍ

Se implantarán cumpliendo los requisitos de la norma según el plano I11.

8. Extintores de incendio.

8.1 Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

TABLA 3.1

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

La disposición y señalización de los extintores, se realizará según la norma, sin superar en ningún caso el recorrido máximo hasta el extintor de 15 m.

8.5 Se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio de los establecimientos industriales (de tipo D y tipo E), excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

9. Sistemas de bocas de incendio equipadas.

9.1 Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

e) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

Se dispondrán BIEs DN 45 mm con 90 min de autonomía.

11. Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Se dispondrán rociadores automáticos tanto en el sector 1 como en el sector 2, por el nivel de riesgo intrínseco elevado en ambas zonas y por su superficie.

16. Sistemas de alumbrado de emergencia.

16.1 Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

16.2 Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá con todos los requerimientos marcados por la norma.

Comprobación estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

ELEMENTOS DE HORMIGÓN

1.- DATOS GENERALES	91
2.- COMPROBACIONES	92
2.1.- Forjado 1	92
2.2.- Forjado 2	93
2.3.- Forjado 3	94
2.4.- Forjado 4	83

1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - $a_{mín}$: distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.

- b: menor dimensión de la sección transversal.
- b_{\min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
- h: espesor de losa o capa de compresión.
- h_{\min} : espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
- Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
- Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.

• Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{\min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
- Dimensión mínima: $b \geq b_{\min}$.
- Compartimentación: $h \geq h_{\min}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 4	R 120	-	Genérico	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 3	R 120	-	Genérico	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 2	R 120	-	Genérico	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 1	R 120	-	Genérico	Sin revestimiento ignífugo

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Forjado 1

Forjado 1 - Pilares - R 120					
b_{\min} : 250 mm; a_{\min} : 40 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P2	Ø800	51	N.P.		Cumple
P3	Ø700	51	N.P.		Cumple
Notas: N.P.: No procede.					

Forjado 1 - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b_{\min} (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
M4	500	180	46	35	Cumple
M5	300	180	46	35	Cumple
M6	500	180	46	35	Cumple

Forjado 1 - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M7	500	180	46	35	Cumple
M8	500	180	46	35	Cumple
M2	500	180	46	35	Cumple
M11	500	180	46	35	Cumple
M10	200	180	42	35	Cumple
M12	200	180	42	35	Cumple
M13	500	180	46	35	Cumple
M14	500	180	46	35	Cumple
M15	500	180	46	35	Cumple
M16	500	180	46	35	Cumple
M20	200	180	42	35	Cumple

2.2.- Forjado 2

Forjado 2 - Pilares - R 120					
b _{min} : 250 mm; a _{min} : 40 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	
P2	Ø600	51	N.P.		Cumple
P3	Ø600	51	N.P.		Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Forjado 2 - Vigas - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
1	B8-B2	500x500	42	35	---	Cumple
2	B0-B5	400x500	41	35	---	Cumple
3	B8-B9	250x500	40	35	---	Cumple
4	B2-B5	400x500	41	35	---	Cumple

Forjado 2 - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M5	300	180	44	35	Cumple
M6	500	180	46	35	Cumple
M2	500	180	46	35	Cumple
M10	200	180	42	35	Cumple
M13	500	180	46	35	Cumple

Forjado 2 - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
M14	500	180	46	35	Cumple
M16	500	180	46	35	Cumple

Forjado 2 - Losas macizas - R 120					
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
L1	500	30	35	10	Cumple

2.3.- Forjado 3

Forjado 3 - Pilares - R 120					
Refs.	b_{min} : 250 mm; a_{min} : 40 mm				Estado
	Cara X		Cara Y		
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P2	Ø600	51	N.P.		Cumple
P3	Ø600	51	N.P.		Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Forjado 3 - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
1	B0->	950x600	N.P.	39	35	---	Cumple
	<-B1	950x600	N.P.	43	35	---	Cumple
2	B11-B3	950x600	N.P.	43	35	---	Cumple
3	B7-B5	400x500	200	40	38	---	Cumple
4	B4-B5	600x600	N.P.	42	35	---	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Forjado 3 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
3	B7-B5	400x500	200	200000	80000	Cumple

Forjado 3 - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado

Forjado 3 - Muros - R 120					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M5	300	180	44	35	Cumple
M6	500	180	46	35	Cumple
M2	500	180	44	35	Cumple
M10	200	180	42	35	Cumple
M14	500	180	48	35	Cumple
M16	500	180	46	35	Cumple

Forjado 3 - Losas macizas - R 120					
Paño	Canto (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
L1	600	30	30	---	Cumple

2.4.- Forjado 4

Forjado 4 - Pilares - R 120					
b _{min} : 250 mm; a _{min} : 40 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	
P2	Ø600	51	N.P.		Cumple
P3	Ø600	51	N.P.		Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Forjado 4 - Vigas - R 120							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
1	P2-P3	450x650	200	42	36	---	Cumple

Forjado 4 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 120						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
1	P2-P3	450x650	200	292500	80000	Cumple

ELEMENTOS DE MADERA

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R120

Los sectores 4 y 5 del edificio, seguirán las prescripciones del CTE según el artículo 3 del capítulo 1 del RSCI, por los motivos explicados al inicio del apartado de seguridad contra incendios.

CTE DB SI

Sección SI 1

Propagación interior

1 Compartimentación en sectores de incendio

1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del SI1.

Administrativo - La superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m².

Comercial (3) - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de:

i) 2.500 m², en general;

SECTORES	PLANTAS	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL (m ²)
SECTOR 4	Zonas comunes de la zona de vestuarios, sala personal	166	166 < 2500

SECTOR 5	Vestíbulo de entrada	de 85	643 < 2500
	Restaurante	352	
	Planta alta zonas comunes, oficinas, sala de reuniones y aseos	206	

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

LOCAL	ÁREA (M2)	TIPO
Cuarto de instalaciones	SEGÚN POTENCIA	LRB
Cocina restaurante	25 SEGÚN POTENCIA	LRB
Vestuario 1	70	LRB
Vestuario 2	70	LRB

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Se garantiza la compartimentación de los sectores en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, paredes técnicas techos, suelos elevados, etc.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos (1)	
Zonas ocupables C-s2,d0 EFL	De techos y paredes (2)	(3) De suelos (2)
	B-s2,d0	BFL-s1

SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

La distancia mínima del edificio a cualquier fachada colindante es > 8.60 m, por lo que cumple con todos los requisitos para limitar la propagación horizontal de incendio.

La cubierta del sector 4 está calculada con una resistencia al fuego de R120, debido a que comparte elementos estructurales con el sector 3, y en determinadas zonas, es accesible para uso público.

La cubierta del sector 5, accesible sólo para mantenimiento, está calculada con una resistencia al fuego R60.

4. Dimensionado de los medios de evacuación.

SECTOR	Local	Área	Ocupación (m2/persona)	Ocupación total	Nº de salidas	Salidas
4	Sala de personal	118.50	-	22	1	SE1
	Vestuario 2	70	3	23	1	SE2
	Vestuario 1	70	3	23	1	SE1
	Zona común vestuarios	55	2	28	2	SE1 y SE2
5	Vestíbulo entrada	85	2	43	1	SE3 y SEM1
	Aseos restaurante	12.80	3	4	1	SE4
	Cocina	45	10	5	1	SE4
	Zonas comunes restaurante	36.7	2	18	2	SE3 y SE5
	Comedor	165	1.5	110	2	SE4 y SE5
	Despacho 1	13	10	1	2	SE3 y SEM1

Despacho 2	13	10	1	2	SE3 y SEM1
Despacho 3	13	10	1	2	SE3 y SEM1
Aseos oficinas	21	3	7	2	SE3 y SEM1
Sala de reuniones	80	10	8	2	SE3 y SEM1
Zonas comunes oficinas	36.5	2	8	2	SE3 y SEM1

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Como se muestra en la tabla anterior, los recintos que disponen de una única salida de planta cumplen la distancia máxima de 25 m y las condiciones establecidas en la tabla 3.1. Aquellos recintos cuya distancia a cualquiera de las salidas de planta sea >25 disponen de una salida alternativa aumentándose su distancia a 50 metros siendo 25 m la distancia máxima hasta la bifurcación de recorridos.

Puerta de paso	Ancho ($A > P/200 > 0.80$)m	mínimo	Ancho en proyecto m
SE1	0.80		1.25
SE2	0.80		1.25
SE3	0.80		1.25
SE4	0.80		2.25
SE5	0.80		1.50
SEM1	0.80		0.90

*La anchura de toda la hoja de puerta no debe ser mayor que 0.60 m, ni exceder de 1.23m

*Escaleras no protegidas para evacuación descendente $A > P/(160) = A > 26/160 = A > 0.1625$. La escalera no protegida que comunica la planta de oficinas con la planta baja tiene un ancho de 1.2 m por lo que supera lo dispuesto por la norma.

5. Protección de las escaleras

No se requieren escaleras especialmente protegidas.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Puerta o paso	Ocupantes a evacuar	Apertura en sentido de evacuación (Obligado ocupación >50)
---------------	---------------------	--

personas)

SE1	73	SI
SE2	51	SI
SE3	87	SI
SE4	119	SI
SE5	128	SI
SEM1	69	SI
SCS	1	SI
P1	45	NO
P2	23	NO
P3	23	NO
P4	18	NO
P5	3	NO
P6	1	NO
P7	1	NO
P8	1	NO
P9	1	NO
P10	7	NO
P11	8	NO

7. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988 según planos de protección contra incendios.

8. Control del humo de incendio

No procede

9. Evacuación de personas con discapacidad

Todos los itinerarios de evacuación son accesibles para discapacitados en planta baja. En la planta de oficinas, se plantea un recorrido a una salida de planta accesible a otro sector de incendios.

SI 4. Instalaciones de protección contra incendios**1. Dotación de las instalaciones de protección contra incendios**

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus

disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Instalaciones a incorporar:

- Extintores 21ª – 113B
- Desde cada origen de evacuación.
- Instalación de extinción automática
- En cocina con potencia >20 kw

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

SI 5. Intervención de los bomberos.

La máxima altura de evacuación presente en el edificio es de 8.50 m (<9m) por lo que no precisa cumplir las condiciones de aproximación al edificio especificadas en el apartado 1.1. Sin embargo al acceder al edificio por medio de una vía sin salida de más de 20 m de largo, se debe garantizar un espacio de maniobra adecuado para el camión de bomberos. Como se muestra en el plano I11, se garantiza un radio de giro en los tramos curvos de acceso del camión cuyos radios mínimos son de 5.3 y 12.5. El acceso único termina en el patio central del proyecto, donde se garantiza un círculo de maniobra de 12.5 m de radio.

SI 6. Seguridad estructural

En los 2 sectores que se rigen por esta normativa en el edificio, predomina la caracterización de uso comercial, con una altura de evacuación de los ocupantes siempre < de 15 m. Por lo que la resistencia al fuego de los elementos estructurales principales, según la Tabla 3.1, sería de R90.

El sector 4, al encontrarse adyacente a los sectores del edificio de producción y almacenamiento industrial con una carga de fuego elevada, y al compartir elementos estructurales principales con el sector 2, tomará como valor de resistencia al fuego R120.

La verificación del cumplimiento de la norma en la totalidad de la estructura, se realiza mediante el cálculo con los programas Cype 3D y Cypecad. Se adjunta la comprobación.

ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES	91
2.- COMPROBACIONES	92
2.1.- Forjado 1	92
2.2.- Forjado 2	93
2.3.- Forjado 3	94

1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - $a_{mín}$: distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - $b_{mín}$: valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - h: espesor de losa o capa de compresión.
 - $h_{mín}$: espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
 - Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
- Comprobaciones:
 - Generales:
 - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{mín}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \geq b_{mín}$.
 - Compartimentación: $h \geq h_{mín}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Particulares:
 - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 3	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 2	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Forjado 1	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

2.- COMPROBACIONES

2.1.- Forjado 1

Forjado 1 - Pilares - R 90					
b _{min} : 250 mm; a _{min} : 30 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	
P1	500	45	500	43	Cumple
P2	700	45	700	45	Cumple
P3	500	45	500	45	Cumple

Forjado 1 - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	B25-P3	400x700	150	39	25	Cumple
	P3-P2	400x700	150	41	25	Cumple
	P2-P1	400x700	150	41	25	Cumple
	P1-B24	400x700	150	41	25	Cumple
2	B23-B22	250x500	N.P.	40	25	Cumple
	B22-B5	250x500	N.P.	40	25	Cumple
3	B14-B13	350x500	N.P.	43	25	Cumple
4	B28-B27	250x500	N.P.	40	25	Cumple
5	B5-B18	300x500	N.P.	43	25	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Forjado 1 - Muros - R 90					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M2	250	160	43	25	Cumple
M6	350	160	48	25	Cumple
M7	350	160	48	25	Cumple

Forjado 1 - Muros - R 90					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
M4	350	160	44	25	Cumple
M5	350	160	48	25	Cumple
M8	250	160	43	25	Cumple
M9	250	160	43	25	Cumple
M3	350	160	48	25	Cumple
M10	350	160	48	25	Cumple

Forjado 1 - Losas macizas - R 90				
Paño	Canto (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
L1 y L2	500	30	25	Cumple

2.2.- Forjado 2

Forjado 2 - Pilares - R 90					
b _{min} : 250 mm; a _{min} : 30 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	
P1	500	44	500	43	Cumple
P2	500	43	500	44	Cumple
P3	500	43	500	44	Cumple

Forjado 2 - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	B7->	500x450	N.P.	40	25	Cumple
	2	500x450	N.P.	40	25	Cumple
	3	500x450	N.P.	40	25	Cumple
	<-B15	500x450	N.P.	40	25	Cumple
2	B51-P3	550x450	N.P.	40	25	Cumple
	P3-P2	550x450	N.P.	40	25	Cumple
	P2-P1	550x450	N.P.	40	25	Cumple
	P1-B50	550x450	N.P.	40	25	Cumple
3	B53-B46	250x450	N.P.	38	25	Cumple
	B46-B48	250x450	N.P.	38	25	Cumple
4	B41-B45	250x500	150	40	30	Cumple
	B45-B2	250x450	N.P.	39	25	Cumple
5	B17-B16	350x450	N.P.	40	25	Cumple
6	B55-B54	250x450	N.P.	38	25	Cumple
7	B48-B49	250x450	N.P.	38	25	Cumple
8	B7-B51	500x450	N.P.	40	25	Cumple

Forjado 2 - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b_{\min} (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
Notas: N.P.: No procede.						

Forjado 2 - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{\min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{\min})^2$ (mm ²)	Estado
4	B41-B45	250x500	150	125000	45000	Cumple

Forjado 2 - Muros - R 90					
Ref.	Espesor (mm)	b_{\min} (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
M2	250	160	43	25	Cumple
M6	350	160	44	25	Cumple
M7	350	160	44	25	Cumple
M4	350	160	46	25	Cumple
M8	250	160	43	25	Cumple
M9	250	160	43	25	Cumple
M3	350	160	48	25	Cumple

Forjado 2 - Losas macizas - R 90				
Paño	Canto (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
L1, L2 y L3	450	30	25	Cumple

2.3.- Forjado 3

Forjado 3 - Muros - R 90					
Ref.	Espesor (mm)	b_{\min} (mm)	a_m (mm)	a_{\min} (mm)	Estado
M8	250	160	43	25	Cumple

ELEMENTOS DE MADERA**1.- DATOS DE OBRA****1.1.- Normas consideradas**

Madera: CTE DB SE-M

Categoría de uso: B. Zonas administrativas**1.2.- Resistencia al fuego****Perfiles de madera**

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R60

Revestimiento de protección: Superficies protegidas por tableros derivados de la madera

Tiempo de fallo de la protección: 20 minutos.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización".

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1 Resbaladidad de los suelos

Según el CTE-DB-SUA-1, Apartado 1, Seguridad frente al riesgo de caídas, este apartado es de aplicación a los suelos de los edificios o zonas de "[...] uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula".

LOCALIZACIÓN	ÁREAS EN PROYECTO	EXIGENCIA NORMATIVA	EN PROYECTO
Zonas interiores secas pte <6%	Vestíbulo planta primera, despachos,y sala de reuniones	1	2
Zonas interiores secas pte >6%	Escaleras	2	3
Zonas interiores húmedas pte <6%	Aseos, cocina, vestuarios, zonas de corte y secado, almacén de empaquetado y expedición, acceso de planta baja, rampa y terraza cubierta	2	2
Zonas interiores húmedas pte >6%	-	3	-
Zonas exteriores. Piscinas. Duchas	Escaleras y rampas exteriores	3	3

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

El edificio no dispone de barreras en las zonas de circulación ni de escalones aislados.

3 Desniveles

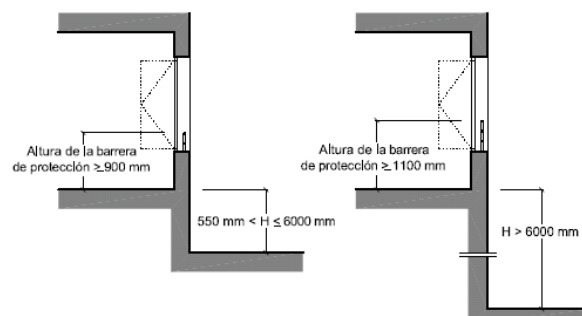
Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,1 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,9 m. como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (según figura). En nuestro caso todos los antepechos del edificio tienen una altura mínima de 0,90m.

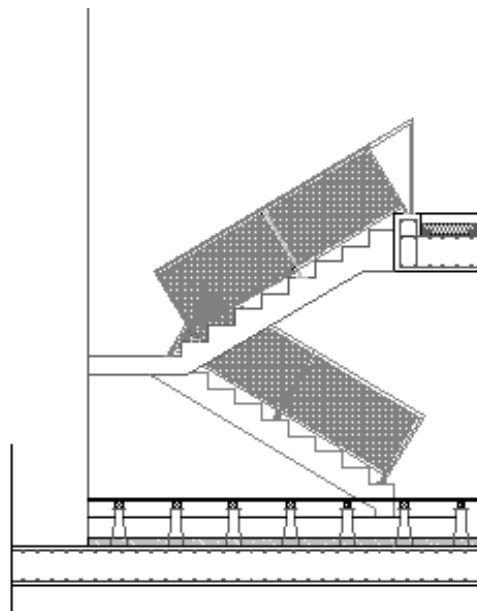


Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50mm (véase figura)



4 Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

La anchura de cada tramo es de 0,80 m.

La contrahuella es de 18,75 cm. y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella está medida en cada peldaño, según la dirección de la marcha. Dispone de barandilla en sus lados abiertos

Escaleras de uso general

La huella es de 28 cm y la contrahuella de 16,66 cm.

La huella H y la contrahuella C cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$. $2C+H= 61.32 \text{ cm}$

Rampas

Se proyectan 3 rampas con pendiente de 6% medida en el lado más desfavorable. La longitud máxima de tramo en proyecto es de 11 m.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios donde se prevé que los acristalamientos se limpien desde el exterior y se encuentren a una altura superior a 6m se dispondrán sistemas de limpieza como plataformas o equipamientos especiales.

En nuestro caso, todos los huecos pueden ser limpiados desde el interior o se encuentran a una altura <6 m.

SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

1 Impacto

Impacto con elementos fijos

No existen en zonas de circulación.

Impacto con elementos practicables

Las puertas de recintos situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se disponen de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas éstas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA cumplen las condiciones necesarias al disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior de 0,90 y a una altura superior de 1,50.

2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos cumplen las condiciones normativas aplicables.

SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1 Aprisionamiento

Las puertas de los baños tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior, por lo que se instalará un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

Las puertas de salida se actuarán con una fuerza de 25N.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SUA.

SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1 Alumbrado normal

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, una iluminancia de: 20 lux en el exterior y 100lux en el interior. El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Alumbrado de emergencia con baterías autónomas.

Posición y características de las luminarias

Las luminarias de emergencia se situarán a 2,20m disponiendo de una por cada salida de emergencia, escaleras y rampa, en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de instalación

No es de aplicación.

Iluminación de las señales de seguridad

Luminancia $\geq 2\text{cd/m}^2$.

Relación de luminancia $\leq 10:1$

Relación entre luminancia L_{blanca} y luminancia $L_{color} > 10$, estará entre 5:1 y 15:1
Luminancia del 50% a los 5 segundos de trabajo y 100% a los 60 segundos de trabajo.

SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Esta sección no es aplicable a ningún recinto del proyecto

SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1 Piscinas

El proyecto no consta de ningún elemento similar

1 Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles y presenten riesgo de ahogamiento.

SUA 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No es de aplicación en este proyecto.

SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

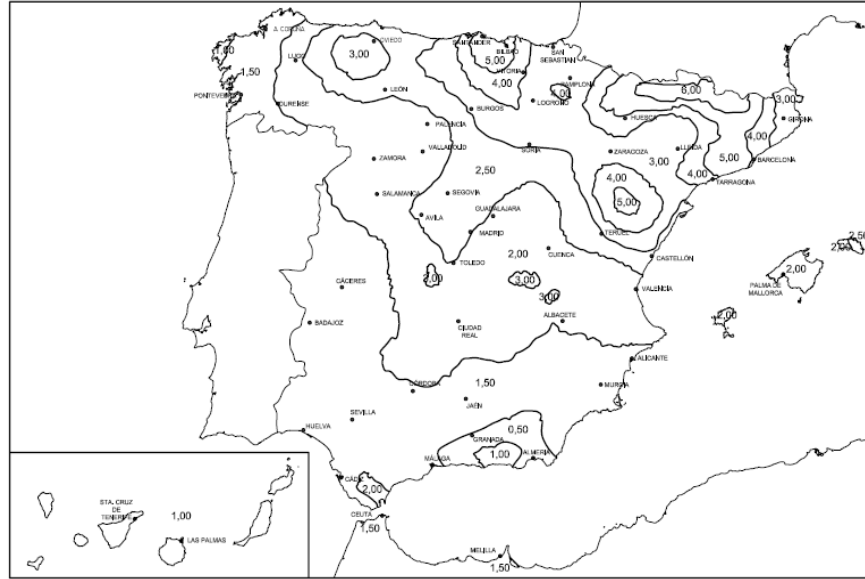
1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos N_e , viene determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

La densidad de impactos sobre el terreno N_g es igual a 1,50 (nº impactos/año por km²), correspondiente a A Coruña. Se obtiene de la siguiente figura:



A_e = La superficie de captura equivalente del edificio aislado, la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro. Se considera en cálculo de referencia una superficie equivalente de: 7.168 m^2
 El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente C_1 de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU).

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

La frecuencia esperada de impactos es, por tanto:
 $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 1.5 \times 7.168 \times 0.5 \times 10^{-6} = 0,0054$

Riesgo admisible N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

El edificio tiene Estructura de hormigón y Cubierta de madera. El coeficiente C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 2,50.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C_3 (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU), se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C_4 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

La necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C_5 (coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio) es igual a 1.

El riesgo esperado de impactos es, por tanto:

$$N_a = (5,5/2,5+1+1+1) \times 10^{-3} = 0,001$$

Es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, ya que la frecuencia esperada de impactos N_e (0,0054) es mayor que el riesgo admisible N_a (0,001)

2 Tipo de instalación exigido

El conjunto requiere la instalación contra rayos que se situará sobre la cubierta del área de expedición y empaquetado.

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra rayos se determina mediante la siguiente fórmula.

$$E = 1 - (N_c / N_e) = 1 - 0.001 / 0,0054 = 0,81$$

$$0,80 \leq 0,81 < 0,95 \quad \text{Nivel de protección 3}$$

SUA 9 ACCESIBILIDAD

1 Condiciones de accesibilidad

1.1 Condiciones funcionales

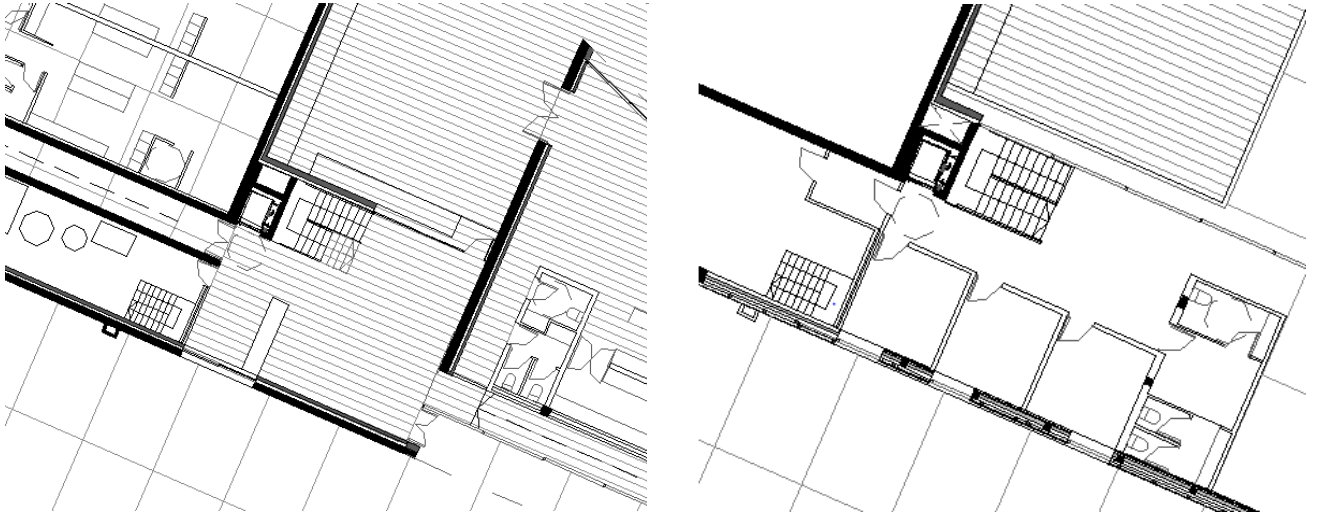
Accesibilidad en el exterior del edificio

Toda la parcela dispone de itinerarios accesibles con pendientes máximas del 6%

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de otros usos diferentes al de Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de *ocupación nula*, o cuando en total existan más de 200 m² de *superficie útil* (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de *zonas de ocupación nula* en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de *ascensor accesible* o *rampa accesible* que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* con las de entrada accesible al edificio.

En este caso se dispone de 1 ascensor accesible en toda la superficie del proyecto. Comunica la planta baja de acceso, restaurante, vestuarios y área de producción con las oficinas situadas en la planta primera.



1.2 Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles

No procede

Alojamientos accesibles

No procede

Plazas de aparcamiento accesibles

Los edificios de otros usos diferentes al de Residencial Vivienda todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
- En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
- En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción. En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

En el aparcamiento para trabajadores exterior se disponen dos plazas accesibles.

Servicios higiénicos accesibles

Existen aseos y vestuarios que cuentan con:

- Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados.
- En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados.



Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye un punto de atención accesible.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*.

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

El edificio cumple con todas las disposiciones reflejadas en la tabla 2.1 "Señalización de elementos accesibles en función de su localización"; así como con las características exigibles:

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un

punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Para dimensiones de puertas de paso, pasillos, rampas, aseos, etc., ver planos acotados del proyecto.

SALUBRIDAD

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

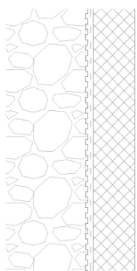
HS1. PORTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

DISEÑO

MUROS

Grado de impermeabilidad



Muro forjado sanitario

Muro FS						
Presencia de agua	Coefficiente permeabilidad del terreno	Grado de permeabilidad mínimo	Tipo de muro	Condición	Solución	Grado de permeabilidad alcanzado
BAJA	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	1	Flexorresistente. Imp. exterior	I1 +D1+D3	I1+D1+D3	1

CONDICIONES A CUMPLIR

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

SOLUCIÓN ADOPTADA

Muro de hormigón con impermeabilizante exterior y drenajes en parte inferior.

Colector de drenaje enterrado de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 250 mm y rigidez esférica SN2 kN/m². Colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. Por encima del tubo se realiza un cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil que protege la lámina).

Incluye membrana drenante Danodren H-15 plus de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas Danodren y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm., i/protección del borde superior con perfil angular.

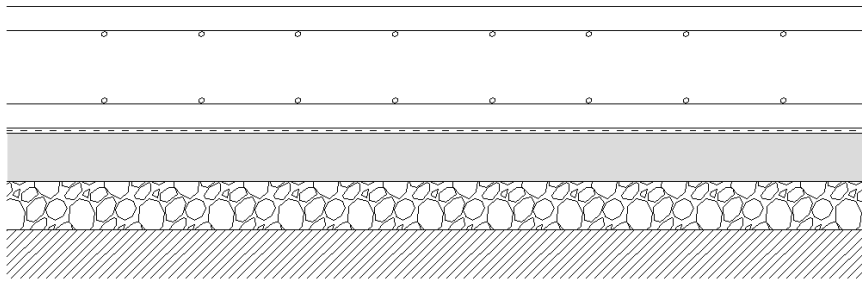
Relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante.

Condiciones de los puntos singulares

(Ver Pliego de Condiciones)

- Encuentros del muro con la fachada
- Encuentros del muro con las particiones interiores
- Paso de conductos
- Esquinas y rincones
- Juntas

SUELOS



Solera hormigón

Suelo solera						
Presencia de agua	Coefficiente permeabilidad del terreno	Grado de permeabilidad mínimo	Tipo de suelo	Condición	Solución	Grado de permeabilidad alcanzado
BAJA	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	1	Solera con impermeabilización	D1	I1+D1	1

CONDICIONES A CUMPLIR

I) Impermeabilización:

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La solera de hormigón se coloca sobre una lámina impermeabilizante para ejecución de soleras de polietileno, que tiene encima una capa antipunzonamiento.

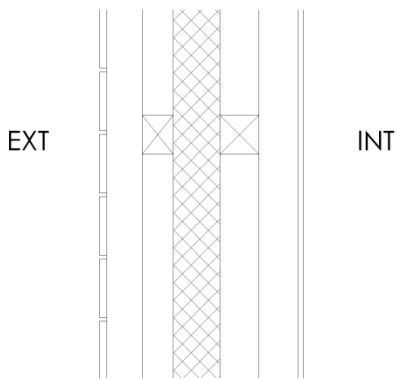
Todo ello va encima de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/B/20, que apoya sobre una capa drenante de encachado.

Condiciones de los puntos singulares

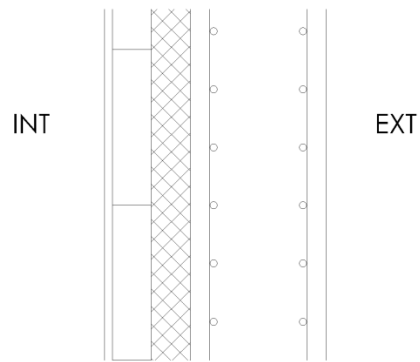
Ver Pliego de Condiciones

- Encuentros del suelo con los muros
- Encuentros entre suelos y particiones interiores

FACHADAS



Fachada de madera



Fachada de hormigón

Fachada de madera						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Zona pluviométrica	Zona eólica	Altura de coronación del edificio	Clase del entorno	Condición	Solución	Grado de permeabilidad alcanzado
II	C	<15m	E1	R1+C1	R2+C1	1

CONDICIONES A CUMPLIR

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

Revestimiento discontinuo

- piezas menores de 300 mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad (fijación mecánica)
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

SOLUCIÓN ADOPTADA

El revestimiento exterior, está formado por tablas de madera de 15 cm de ancho y 2 cm de espesor fijadas con grapas de acero inoxidable. Quedan fijadas a la estructura de pilares de madera mediante entramado de travesaños y montantes garantizando la resistencia al viento y generando una cámara de aire ventilada. El interior (de int. a ext.) está formado por tableros de madera laminada de (15 mm) + 15 cm de aislante rígido, todo ello fijado a la estructura en todo su perímetro.

Fachada de hormigón						
Zona pluviométrica	Zona eólica	Altura de coronación del edificio	Clase del entorno	Condición	Solución	Grado de permeabilidad alcanzado
II	C	<15m	E1	B1	R2+C1	1

CONDICIONES A CUMPLIR

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La hoja principal estructural, es un muro de hormigón armado de 35 cm de espesor con hormigón HA-25/B/20/IIa. De exterior a interior, encontramos 10 cm de aislamiento rígido, y una fábrica de bloque de hormigón de 40x20x10 cm acabado con un enfoscado de cemento de 20 mm.

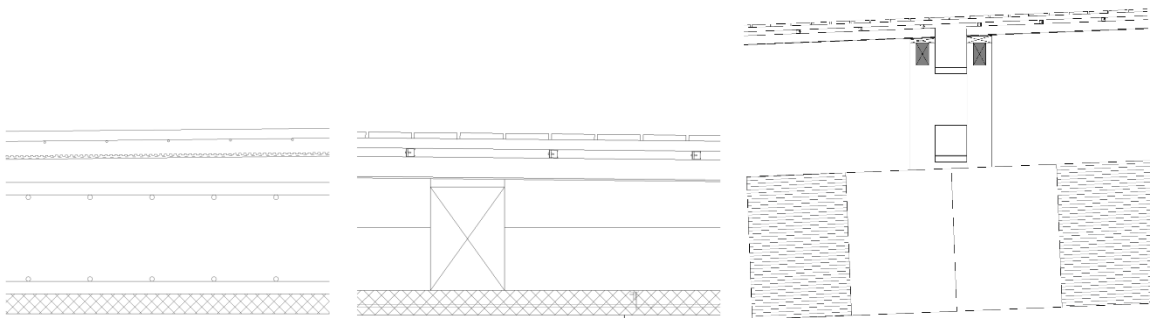
Condiciones de los puntos singulares

Ver Pliego de Condiciones

- Juntas de dilatación
- Encuentros de la fachada con los forjados
- Encuentro de la fachada con los pilares

- Encuentro de la fachada con la carpintería
- Antepechos y remates superiores de las fachadas
- Anclajes a la fachada
- Aleros y cornisas

CUBIERTAS



Cubierta de hormigón (bar) (C1) Cubierta de madera (oficinas) (C2) Cubierta de madera (aserradero) (C3)

C1

CONDICIONES A CUMPLIR

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando:
 - iii) se utilice como capa de protección una capa de rodadura de hormigón.
- k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Sistema de formación de pendientes

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehiculos	Solado flotante 1-5
		Capa de rodadura 1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Capa de impermeabilización

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

Capa de protección

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Capa de rodadura

1 La capa de rodadura puede ser aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La cubierta C1 (del restaurante de la fábrica) es únicamente transitable para mantenimiento. Que consta (de interior a exterior) de:

Falso techo con aislamiento formado por paneles de lana mineral de 80 mm de espesor; losa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa; formación de pendientes con hormigón ligero 1%; Sobre la misma, se coloca un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, una impermeabilización con lámina EPDM que lleva adherida por una de sus caras una lámina de polietileno reticulado de elevada resistencia a la compresión, preparada para recibir una solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 10 cm de espesor.

C2 Y C3

Ambos ejemplos se consideran cubiertas planas ventiladas, transitables para mantenimiento. La C2 al cubrir el espacio habitable de las oficinas, está aislada térmicamente, la C3, al cubrir un espacio que está ventilado constantemente de manera natural, no precisa de aislamiento térmico.

CONDICIONES A CUMPLIR

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehículos	Solado flotante 1-5
		Capa de rodadura 1-5 ⁽¹⁾
No transitables	Grava	1-5
	Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Capa de impermeabilización

1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

Aislante

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Capa de protección

1 Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;

SOLUCIÓN ADOPTADA

Ambas soluciones constructivas consideradas cubierta plana (pendiente <4%), son cubiertas ligeras de estructura de madera laminada, sobre la que se utilizan como elementos de recogida de aguas y de soporte para la capa de protección, chapas grecadas de acero galvanizado 68 mm de altura de greca, 1.2 mm de espesor, ancho útil de 880 mm de y longitud máxima de 8.60.

La luz máxima entre apoyos (caso C3) es de 4.15 m, y en ningún caso las chapas tendrían solapes transversales a la dirección de evacuación de aguas debido a que la distancia máxima entre canalones transversales es de 8.60m.

Por tanto, se considera que la disposición de las chapas enteras de acero galvanizado tendrían el mismo resultado en cuanto impermeabilización que cualquier lámina y permitirían cubrir los 4.30 m sin necesidad de apoyos intermedios.

Una solución alternativa estudiada para el mismo caso sería la siguiente:



En esta solución, aunque la cubierta tenga una pendiente del 4%, las chapas tienen una pendiente del 5% y se van escalonando bajo la capa de protección. En los resaltes entre 2 chapas se disponen los canalones transversales de recogida de aguas.

En este caso, según la tabla 2.10, se considera C3 como cubierta inclinada, cumpliendo igualmente los requisitos impuestos por normativa

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

		Pendiente mínima en %	
Teja ⁽³⁾	Teja curva	32	
	Teja mixta y plana monocanal	30	
	Teja plana marsellesa o alicantina	40	
	Teja plana con encaje	50	
Pizarra		60	
Tejado ⁽¹⁾⁽²⁾	Cinc	10	
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
		Placas asimétricas de nervadura grande	10
		Placas asimétricas de nervadura media	25
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
		Perfiles de ondulado pequeño	15
	Placas y perfiles	Perfiles de grecado grande	5
		Perfiles de grecado medio	8
		Perfiles nervados	10
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño
		Perfiles de grecado o nervado grande	5
		Perfiles de grecado o nervado medio	8
		Perfiles de nervado pequeño	10
		Paneles	5
	Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15
Perfiles de nervado medio		5	

- (1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") o en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

La alternativa para C2, que por diseño es una superficie plana donde no se puede realizar dicho escalonamiento, podría ser una cubierta tipo DECK.

Se adjuntan estas 2 alternativas estudiadas, para aportar soluciones que no estén sometidas a unas dimensiones determinadas de producto, o para posibles diferencias en la interpretación de la normativa. En cualquier caso, la primera solución para ambas cubiertas es la que se considera más coherente a nivel proyectual.

Sobre la chapa grecada, se apoyan perfiles de acero galvanizado, tubulares cuadrados, perforados y con aberturas en uno de sus lados para permitir la ventilación en cualquier dirección. Dichos perfiles van atornillados en sus extremos

a piezas de anclaje laterales para no perforar la superficie impermeable. Sobre los perfiles, se atornilla un enrastrelado de madera de pino tratada en autoclave, sobre la que sujetará con grapas de acero inoxidable la capa protección de la cubierta, que tendrá juntas ≥ 1 cm para facilitar el paso del agua, y la ventilación de la superficie de madera.

La capa de protección de ambas cubiertas (C2 y C3) está formada por un entablado de madera para exterior, formada por tablas de madera maciza, de pino (*Pinus pinaster*) de 25x150x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabado cepillado, que enlazan con las fachadas del mismo material.

Condiciones de los puntos singulares

Ver Pliego de Condiciones

- Juntas de dilatación
- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical
- Encuentro de la cubierta con el borde lateral
- Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón
- Rebosaderos
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes
- Anclaje de elementos
- Rincones y esquinas
- Accesos y aberturas

HS2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1. Generalidades

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Para el proyecto de Aserradero se generan diferentes tipos de residuos, donde se distinguen tres grupos:

- Residuos generados por el bar, la zona de oficinas y los vestuarios.
- Residuos generados por el empaquetado.
- Residuos generados del corte de la madera.

Para las fracciones de residuos ordinarios generados en el bar y la zona de oficinas y vestuarios, se realiza una recogida puerta a puerta, retirando los mismos del almacén de contenedores del edificio.

Los residuos generados por el embalaje serán de dos tipos: específicos del embalaje y residuos del producto embalado que se generen durante el mismo. La recogida de estos residuos se hará fuera del horario comercial de la fábrica.

Los residuos generados durante el aserrado de la madera se almacenan en unos silos para su posterior reciclaje.

En este aserradero no se hacen tratados madera, por lo que se entiende que no se generan residuos tóxicos, y por consiguiente no se plantea un lugar para estos, aunque se ha previsto espacio suficiente para albergar dicho contenedor si fuera necesario posteriormente.

Tras la descripción de los tipos de residuos, se entiende que el primer grupo pertenece al ámbito de aplicación de este documento básico, mientras que los otros dos grupos son específicos del uso aserradero con condiciones particulares que no alberga este documento básico. Por este motivo el desarrollo de este capítulo será solo del primer grupo, exceptuando apartado 2.1. donde se describirá detalladamente donde se ubican los puntos de almacenaje de residuos de todos los grupos.

2. Dimensionado

2.1. Situación

El almacén de contenedores del edificio, (en plano de planta: cuarto de basuras) está situado en el edificio contiguo, en la planta baja y bajo la escalera exterior, quedando así oculto de la vista desde la terraza del bar, pero siendo de fácil acceso por el personal.

Se verifica que la distancia al acceso del cuarto de desde el lugar donde se generan los residuos nunca supera los 25m.

Contiguo a este cuarto existe un espacio destinado al reciclaje de los residuos generados por el empaquetado próximo a la zona de empaquetado.

Los silos, donde se almacenan los residuos del corte de la madera, se sitúan en el cuarto de producción de pellets contiguo a lugar de aserrado de la madera. Cada máquina del proceso de aserrado cuenta con un sistema de extracción de serrín mediante un sistema de tuberías, localizado en el espacio entre la estructura de la cubierta y su cerramiento (ver plano C.01), que descarga los residuos en los silos.

2.2. Dimensionado

La superficie útil del Almacén de contenedores del edificio viene dada por la siguiente expresión:

$$S = 0'8 \cdot P \cdot \sum (Tf \cdot Gf \cdot Cf \cdot Mf),$$

donde

P es el número estimado de ocupantes habituales del edificio

Tf es el período de recogida de la fracción en días

Gf es el volumen generado de la fracción por persona y día, en dm³/(persona·día), cuyos valores figuran en el artículo 2.1.2.1 del DB-HS 2 y se recogen a continuación

Cf es el factor de contenedor, en m²/l, que depende de la capacidad del contenedor de edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1 del DB-HS 2.

Mf un factor de mayoración que, en nuestro caso, por estar la gestión de la basura en manos de pocas personas dedicadas a la cocina y limpieza, que tienen la obligación de reciclar, será igual a 1.

Como datos previos tenemos lo siguiente:

OCUPANTES ESTIMADOS

P 22 operarios

Para los valores de Tf, Gf, Cf y Mf se ha considerado lo siguiente:

Tf

papel/cartón	1
envases ligeros	1
materia orgánica	1
vidrio	1
varios	1

Gf

papel/cartón	1.55
envases ligeros	8.40
materia orgánica	1.50
vidrio	0.48
varios	1.50

Cf 0.0042 (contenedor de 240l)

Mf	papel/cartón	1
	envases ligeros	1
	materia orgánica	1
	vidrio	1
	varios	1

Con todo ello se calcula la superficie útil necesaria, recogién dose los resultados en la siguiente tabla:

SUPERFICIE ÚTIL DEL ALMACÉN

m2 para...

papel/cartón	1.15
envases ligeros	6.21
materia orgánica	1.11
vidrio	0.35
varios	1.10

total 9.92

Se dispone de un cuarto de basuras de 15 m2 por lo que se dispone de espacio suficiente.

El almacén de contenedores tendrá las siguientes características:

- su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°;
- el revestimiento de paredes y suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar;
- los encuentros deben ser redondeados;
- debe contar al menos con 1 toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- satisfara las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;
- en caso de traslado de residuos por bajante, si se dispone 1 tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a contenedores, ésta debe ir provista de 1 compuerta para su vaciado, así como de 1 punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva;
- el suelo debe ser flotante y debe tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el DB HR Protección frente a ruido.

3. Mantenimiento y conservación

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1. Generalidades

El objeto del presente Documento del Proyecto de Edificación es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS 3 del Código Técnico de la Edificación que establece que:

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato

que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 3 "CALIDAD DEL AIRE INTERIOR" del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

Los tres usos requieren un acondicionamiento distinto dado por el uso, la orientación del recinto, la envolvente y la calidad del aire interior requerida por el RITE. Para ello existe una primera aproximación al problema desde el documento técnico que nos muestra lo siguiente:

IT 1.1.4.2.2. Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): **oficinas**, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, **restaurantes**, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

El uso de vestuarios se considera asimilable a locales de piscinas, por tanto de categoría IDA 2

IT 1.1.4.2.3. Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado 1.4.2.2, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

a) Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

<i>Categoría</i>	<i>dm³/s por persona</i>
<i>IDA 1</i>	<i>20</i>
<i>IDA 2</i>	<i>12,5</i>
<i>IDA 3</i>	<i>8</i>
<i>IDA 4</i>	<i>5</i>

Como conclusión podemos estipular que en el edificio público hay una combinación de aire de buena y media calidad según la planta y la fábrica no sigue los requisitos de esta normativa ya que se por su uso como aserradero tiene que tener ventilación natural constante.

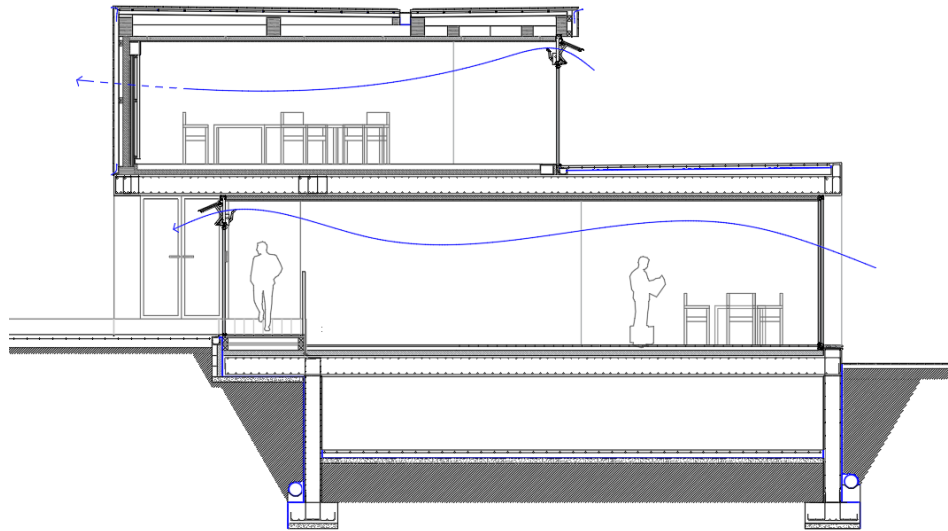
3. Diseño

El diseño de las instalaciones queda recogido en los planos de ventilación y climatización, así como en la memoria constructiva, en el apartado de instalación y acondicionamiento. De todas formas, los criterios seguidos son los siguientes:

4. Métodos Pasivos:

La renovación y climatización del ambiente se puede resolver en su totalidad o en gran medida con estos sistemas pasivos:

4. **Ventilación cruzada:** se disponen ventanas basculantes tipo HEVENT en la fachada este y oeste generándose una corriente de circulación de aire que permite en situaciones climáticas suaves resolver la climatización y renovación de aire sin necesidad de recurrir a las UTAS.



5. **Cerramientos verticales de gran inercia térmica:** Se proyectan dos tipos de cerramientos. El primer tipo son muros de doble hoja compuestos por una hoja de 35 cm de hormigón, 10 cm de aislamiento a base de paneles rígidos de lana de roca, y la segunda hoja de fábrica de bloques de hormigón; y el segundo tipo fachadas ventiladas de madera compuestas de entablado de madera, 10 cm de cámara de aire, aislamiento a base de paneles rígidos de lana de roca de 12 cm de espesor y paneles prefabricados de madera laminada tipo KLH3S de 10 cm de espesor.
6. **Cuartos de instalaciones y almacenes de residuos:** Estos recintos comunican directamente con el exterior y disponen de ventilación natural a través de aberturas de admisión y extracción separadas verticalmente 1,5 m.

5. Métodos activos:

Las soluciones activas adoptadas para los tres usos serán unidades de tratamiento de aire que permitan una renovación de aire continua y eficaz. Para conseguir un ahorro energético importante se incorporarán los siguientes sistemas:

3. **Recuperación de calor:** unidades cuya función consiste en **aprovechar la energía** que está presente en el aire de extracción, para **pre-acondicionar el aire exterior** que vamos a introducir en la estancia, y así conseguir un menor consumo energético en el tratamiento del aire de renovación.

De esta forma se reducen los costes de explotación de las instalaciones disminuyendo el consumo de energía en el tratamiento de aire exterior para la renovación del ambiente interior, reduciendo las consecuencias de impacto energético para el **medio ambiente**.

4. **Freecooling o enfriamiento gratuito:** sistema de ahorro energético en instalaciones donde la temperatura exterior es lo suficientemente baja como para poder **aprovechar la energía existente en el aire exterior**, y de esta forma climatizar las instalaciones con el **menor consumo energético**, aumentando la eficiencia de la instalación.

Para que el sistema de freecooling sea eficaz las UTAS se sitúan del siguiente modo:

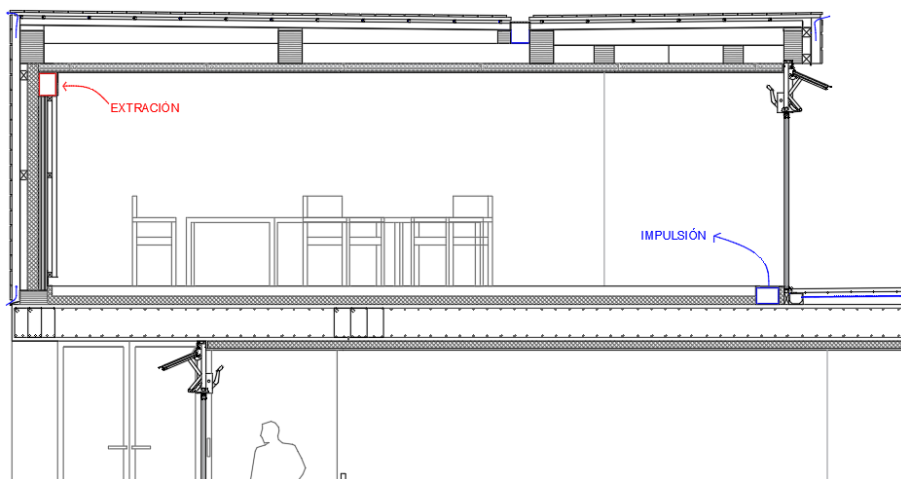
2. En el cuarto de instalaciones en la planta primera, con ventilación permanente y con orientación norte. La cara oeste está protegida por las edificaciones existentes.

Este sistema permite un consumo de energía prácticamente nulo, pero se dispone una caldera de biomasa para calefactar y un chiller enfriador de agua para enfriar el ambiente, los dos conectados con las UTAS.

Se instalan unidades terminales FAN COIL que reciben el líquido refrigerante o calefactante de la caldera y el chiller anteriormente mencionados.

FAN COIL CON AIRE PRIMARIO, todos los recintos están climatizados mediante unidades terminales que resuelven además la ventilación impulsando aire desde la UTA y extrayéndolo hasta la misma.

Existen locales que requieren extracción independiente que será llevada a la cubierta. Estos locales son: la cocina (mediante campana extractora), el cuarto de basuras y las salas de calderas.



DB-HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

1. Generalidades

Al tratarse de un proyecto de obra nueva, incluida en el ámbito de aplicación general del CTE, a la instalación de suministro de agua en el edificio se le deberá aplicar la sección 4 "SUMINISTRO DE AGUA" del Documento Básico HS HIGIENE Y SALUBRIDAD.

El objeto del presente Documento del Proyecto de Edificación es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS4 del Código Técnico de la Edificación que establece que:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 4 "SUMINISTRO DE AGUA" del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

1.1. Propiedades de la instalación

Calidad del agua:

Las conducciones proyectadas no modifican las condiciones organolépticas del agua, son resistentes a la corrosión interior, no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, ni favorecen el desarrollo de gérmenes patógenos.

Protección contra retornos:

La instalación dispone de sistemas anti-retorno para evitar la contaminación del agua de la red después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de refrigeración o climatización. Se disponen combinados con grifos de vaciado.

Ahorro de agua y sostenibilidad:

Para la observación de tales conceptos, se dispone:

- Contador de agua fría y de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- Disposición de red de retorno en toda tubería de agua caliente cuya ida al punto más alejado sea igual o mayor a 15 metros.
- Toma de agua caliente para electrodomésticos bitermicos.

Condiciones mínimas de suministro

Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Presión mínima.

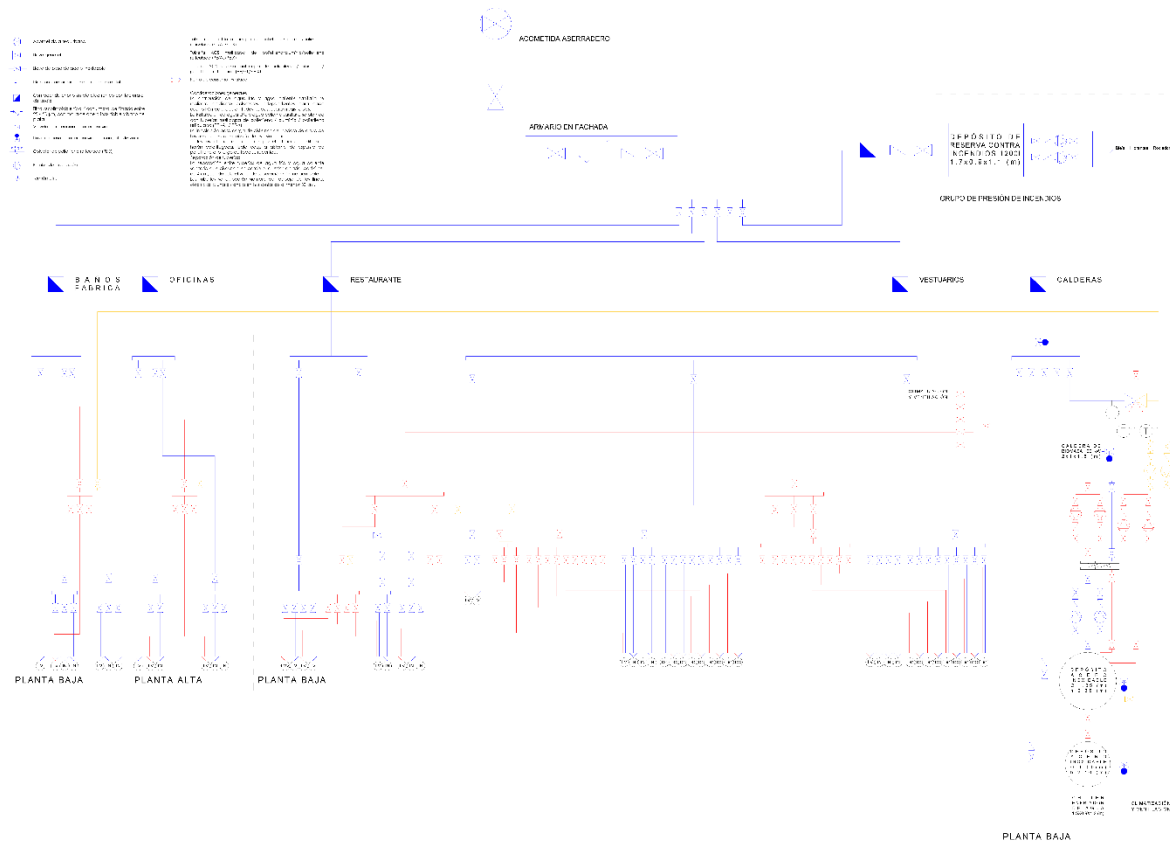
En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :
 100 KPa para grifos comunes.
 150 KPa para fluxores y calentadores.

Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

Esquema general de la instalación de agua fría y caliente

(ver plano I.01)



3. Justificación

La instalación de fontanería se encuentra sectorizada en cinco usos: baños de la fábrica, oficinas, restaurante, vestuarios y calderas. La acometida a la red pública se realiza en la calle contigua a la parcela, camino de Paiosaco de abaixo. A escasos metros se sitúan los contadores individuales para cada uno de los cinco usos, mediante un armario prefabricado de fibra de vidrio en la fachada. La división en contadores permite al conjunto funcionar en momentos diferentes, ya que el uso de restaurante puede funcionar de forma independiente a la fábrica.

La derivación de los **baños de la fábrica** es en planta baja, atraviesa el patio hasta alcanzar el cuarto de los aseos, donde transcurre enterrada en una arqueta longitudinal registrable prefabricada de hormigón. Para su distribución transcurren por una tabiquería seca formada por placas de yeso y perfiles metálicos.

La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación de las **oficinas** parte del cuarto de instalaciones y llega a la planta superior mediante un patinillo. Para su distribución transcurren por una tabiquería seca formada por placas de yeso y perfiles metálicos.

La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación del **restaurante** transcurre en planta baja por el suelo técnico que se forma mediante reguladores y enrastrelado. La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación de **los vestuarios** transcurre en planta baja por el suelo técnico. La instalación se realiza mediante colectores en las distintas derivaciones permitiendo repartir el caudal a los puntos de instalación de manera equitativa evitando pérdidas de presión.

La derivación a **las calderas** transcurre por el cuarto de instalaciones de donde parte la distribución, de esta manera todos los conductos parten del mismo lugar, por lo que los conductos de ACS realizaran el mismo recorrido AFS simplificando el trazado del esquema general. La separación entre tuberías de AFS y ACS que discurren en paralelo, al estar aislada, podrá ser de 4 cm, siendo éste el valor de separación mínimo admisible.

Esta derivación también abastece a las UTAS situadas en la planta superior, este recorrido se realiza mediante un patinillo.

La instalación de agua caliente se realiza mediante una caldera de biomasa 120 KW de dimensiones 2x1x1.6 m que está conectada a un primer depósito de \varnothing 1.35 y h 2.35 m, desde el que se hace la distribución de agua caliente. A este depósito se conecta otro de apoyo de dimensiones \varnothing 1.00 y h 2.10 m. Además, cuenta con red de retorno de ACS permitiendo a todos los puntos de consumo el abastecimiento instantáneo.

La instalación de la caldera de biomasa está calculada para que cubra la demanda total de todas las instalaciones de ACS y ventilación, sin necesidad de acudir a la red eléctrica. El abastecimiento de la caldera de biomasa se realiza de modo automático desde un silo textil de pellets y restos de madera de dimensiones 2.5x2.5x2.5 m, situando en el cuarto de instalaciones en un lugar de fácil acceso desde la entrada desde el patio. La acumulación prevista en el volumen del silo textil cubre la demanda de un año para las instalaciones de ACS y ventilación.

HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

1. Generalidades

Al tratarse de un proyecto de obra nueva, incluida en el ámbito de aplicación general del CTE, a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales se le deberá aplicar la sección 5 "EVACUACIÓN DE AGUAS" del Documento Básico HS HIGIENE Y SALUBRIDAD.

El objeto del presente Documento del Proyecto de Edificación es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS5 del Código Técnico de la Edificación que establece que "los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías" mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 5 "EVACUACION DE AGUAS" del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico.

2. Justificación

La instalación de saneamiento del edificio es separativa, con una red para lo que la normativa de aplicación (CTE DB-HS 5) denomina 'Aguas residuales' y otra, independiente de la anterior, para lo que denomina 'Aguas pluviales'. Se resuelve la evacuación de aguas residuales y pluviales mediante la acometida a la red pública de ambas, previa solictacione de la infraestructura correspondiente. Por cada red se dispone un pozo de resalto y una acometida independiente. Estas dos acometidas se unen a una misma red general ya que el núcleo no cuenta aún con una red separativa.

En el proyecto hay dos soluciones para la evacuación del agua en la cubierta, según sea transitable o no.

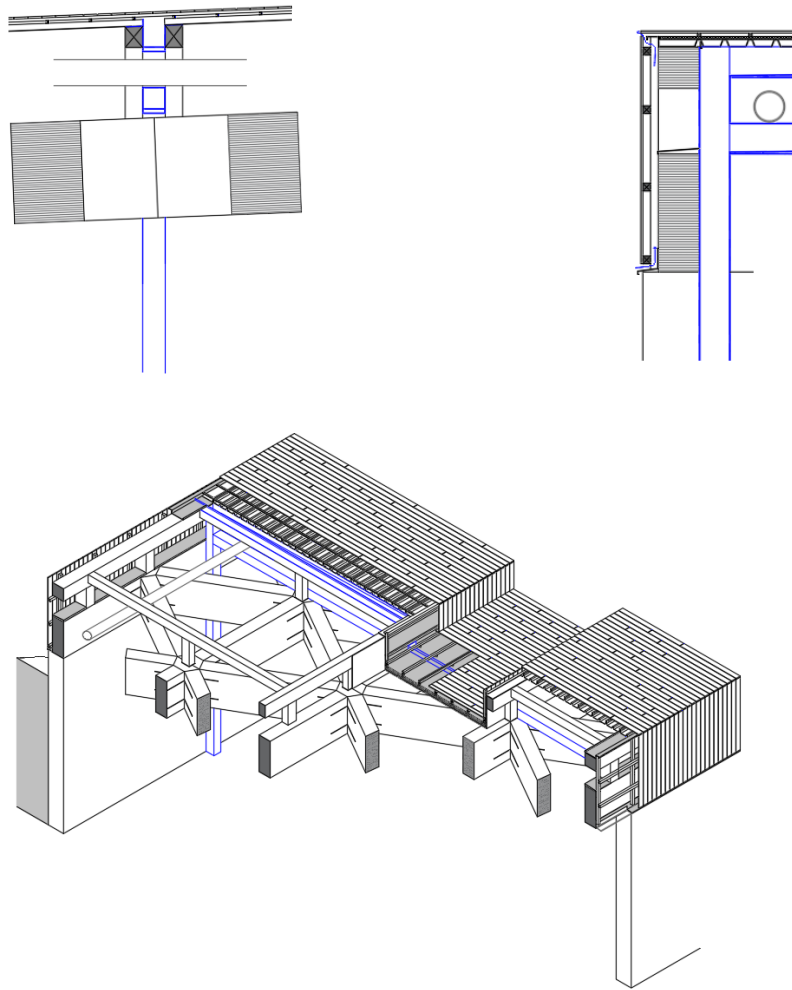
- Transitable: la evacuación se realiza mediante chapa grecada que conduce el agua a un canalón de acero galvanizado.
- No transitable: Canal de drenaje oculto hormigón polímero con fijación antideslizamiento lateral. El canal estará ranurado lateralmente para la introducción de la lámina EPDM.

Existen dos tipos de bajantes en el proyecto,

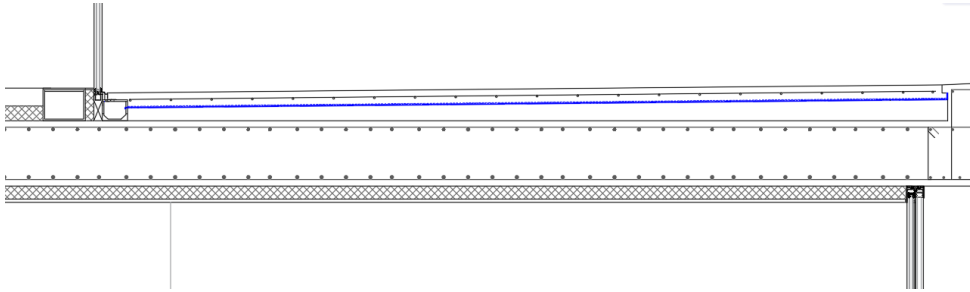
- Bajante vista de acero galvanizado 1 mm de espesor, ancho útil mínimo 25 cm, fijación mediante piezas de acero galvanizado. Estas bajantes son las correspondientes a la cubierta de la fábrica.

- Bajantes ocultas insonorizadas y resistentes al fuego de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales están formadas por tubos de PVC, serie B, insonorizados, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica. Transcurren por el interior de los tabiques técnico formados por capas de yeso y perfiles.

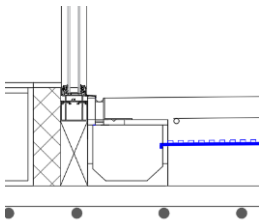
Detalles de recogida de aguas mediante canalón de chapa de acero galvanizado y bajante vista.



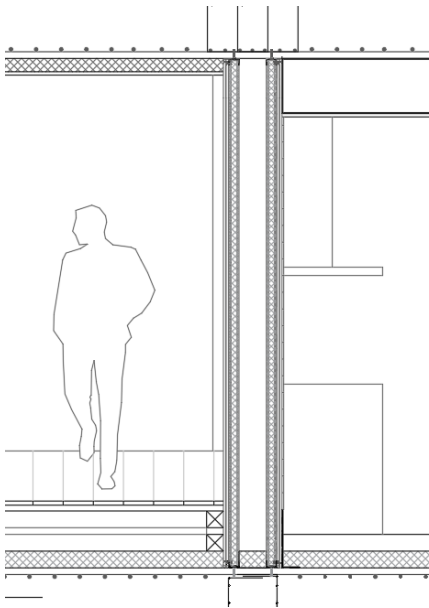
Detalle de la recogida de aguas de la cubierta no transitable.



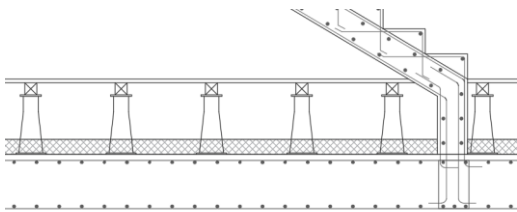
Detalle de canaleta con lámina EPDM



Detalles de tabique técnico y suelo técnico.



Detalle suelo técnico



PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

EL ámbito de aplicación del DB-HR, establece que en los recintos ruidosos no se aplicara este DB y seguirán su reglamentación específica.

Por lo tanto se distinguen dos casos según la reglamentación a aplicar:

CASO 1: INDUSTRIA, ASERRADERO

prevención de riesgos laborales: *R.D.286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*

Contaminación acústica: *RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad.*

CASO 2: RESTAURANTE, CAFETERÍA Y OFICINAS

DB-HR

CASO 1: INDUSTRIA, ASERRADERO

Prevención de riesgo laborales

R.D.286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Artículo 1. Objeto

El presente real decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

Artículo 3. Ámbito de aplicación

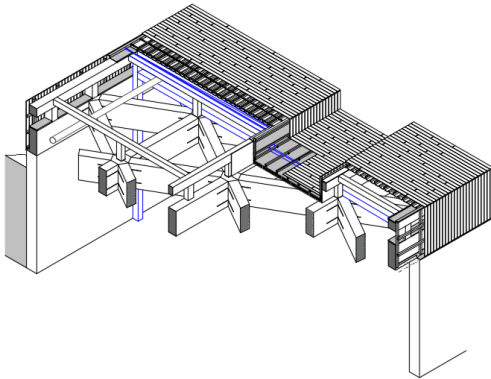
Las disposiciones de este real decreto se aplicarán a las actividades en las que los trabajadores estén o puedan estar expuestos a riesgos derivados del ruido como consecuencia de su trabajo.

Artículo 4. Disposiciones encaminadas a evitar o a reducir la exposición

1. Los riesgos derivados de la exposición al ruido deberán eliminarse en su origen o reducirse al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta los avances técnicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo en su origen. La reducción de estos riesgos se basará en los principios generales de prevención establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y tendrá en consideración especialmente:

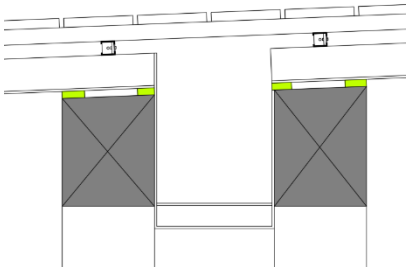
- otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse al ruido;
- la elección de equipos de trabajo adecuados que generen el menor nivel posible de ruido, habida cuenta del
 - trabajo al que están destinados, incluida la posibilidad de proporcionar a los trabajadores equipos de trabajo que
 - se ajusten a lo dispuesto en la normativa sobre comercialización de dichos equipos cuyo objetivo o resultado sea
 - limitar la exposición al ruido;
- la concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo;
- la información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de
 - trabajo con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido;
- la reducción técnica del ruido:

a. reducción del ruido aéreo, por ejemplo, por medio de pantallas, cerramientos, recubrimientos con material acústicamente absorbente;



La estructura de la cubierta es vista, las grandes vigas de madera laminada de canto 1,15 ayudarán a la refracción de las altas frecuencias y la chapa grecada a la refracción de las frecuencias bajas.

b. reducción del ruido transmitido por cuerpos sólidos, por ejemplo, mediante amortiguamiento o aislamiento.



Se depondrán bandas de neopreno para el ruido de impacto.

-programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo, del lugar de trabajo y de los puestos de trabajo;

-la reducción del ruido mediante la organización del trabajo:

2. Sobre la base de la evaluación del riesgo mencionada en el artículo 6, cuando se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario establecerá y ejecutará un programa de medidas técnicas y/o de organización que deberán integrarse en la planificación de la actividad preventiva de la empresa, destinado a reducir la exposición al ruido, teniendo en cuenta en particular las medidas mencionadas en el apartado 1.

3. Sobre la base de la evaluación del riesgo mencionada en el artículo 6, los lugares de trabajo en que los trabajadores puedan verse expuestos a niveles de ruido que sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, serán objeto de una señalización apropiada de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, cuando sea viable desde el punto de vista técnico y el riesgo de exposición lo justifique, se delimitarán dichos lugares y se limitará el acceso a ellos.

4. Cuando, debido a la naturaleza de la actividad, los trabajadores dispongan de locales de descanso bajo la responsabilidad del empresario, el ruido en ellos se reducirá a un nivel compatible con su finalidad y condiciones de uso.

5. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 25 de la Ley 31/1995, el empresario adaptará las medidas mencionadas en este artículo a las necesidades de los trabajadores especialmente sensibles.

Artículo 5. Valores límite de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción

1. A los efectos de este real decreto, los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción, referidos a los niveles de exposición diaria y a los niveles de pico, se fijan en:

Valores límite de exposición: $L_{Aeq,d} = 87$ dB(A) y $L_{pico} = 140$ dB (C), respectivamente;

Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 85$ dB(A) y $L_{pico} = 137$ dB (C), respectivamente;

Valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción: $L_{Aeq,d} = 80$ dB(A) y $L_{pico} = 135$ dB (C), respectivamente.

2. Al aplicar los valores límite de exposición, en la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, se tendrá en cuenta la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores. Para los valores de exposición que dan lugar a una acción no se tendrán en cuenta los efectos producidos por dichos protectores.

3. En circunstancias debidamente justificadas y siempre que conste de forma explícita en la evaluación de riesgos, para las actividades en las que la exposición diaria al ruido varíe considerablemente de una jornada laboral a otra, a efectos de la aplicación de los valores límite y de los valores de exposición que dan lugar a una acción, podrá utilizarse el nivel de exposición semanal al ruido en lugar del nivel de exposición diaria al ruido para evaluar los niveles de ruido a los trabajadores que los trabajadores están expuestos, a condición de que el nivel de exposición semanal al ruido, obtenido mediante un control apropiado, no sea superior al valor límite de exposición de 87 dB(A), y se adopten medidas adecuadas para reducir al mínimo el riesgo asociado a dichas actividades.

Contaminación acústica

RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad.

Artículo 1. Objeto y finalidad. Este real decreto tiene por objeto establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/ 2003, de 17 de

noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas

1. A los efectos del desarrollo del artículo 7.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en la planificación territorial y en los instrumentos de planeamiento urbanístico, tanto a nivel general como de desarrollo, se incluirá la zonificación acústica del territorio en áreas acústicas de acuerdo con las previstas en la citada Ley. Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes

a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.

ANEXO II OBJETIVOS DE LA CALIDAD ACUSTICA

Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

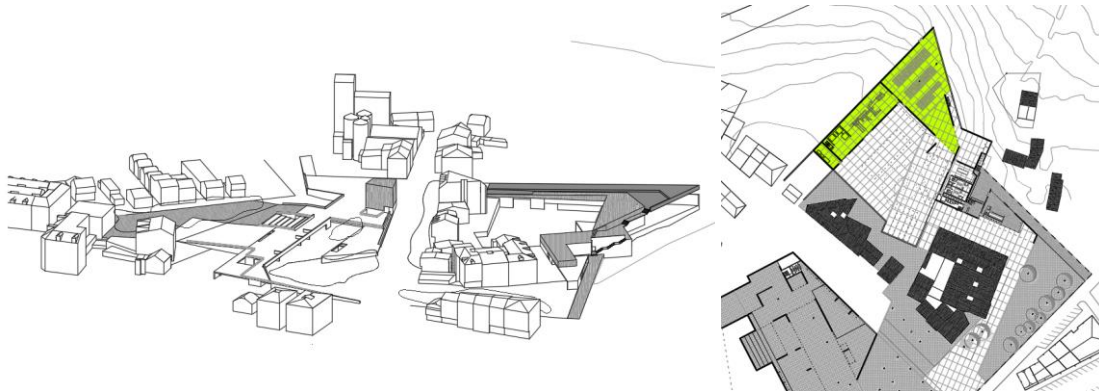
Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
Residencial	Zonas de estancias	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

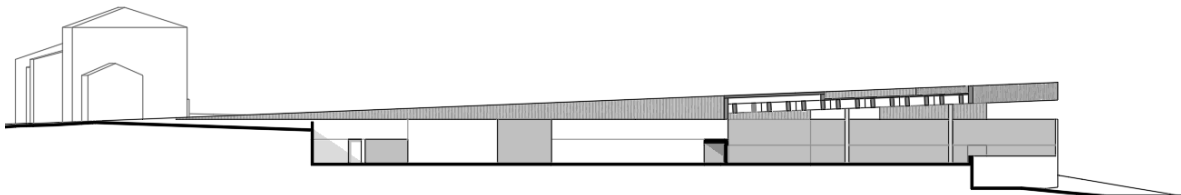
Memoria conceptual

Al ser uno de los puntos de partida del proyecto resolver como introducir una pieza industrial en un núcleo urbano, la contaminación acústica ha supuesto una premisa que se refleja en la disposición de la pieza con respecto a su entorno y con en la propia pieza.

Todos los usos industriales se colocan en torno a un patio que ejerce de colchón acústico entre la industria y las viviendas del entorno. (En amarillo el área que corresponde a la producción, en negro las viviendas más cercanas)



El edificio se entierra por debajo de la cota de la calle, limitando así también la contaminación acústica.



CASO 2: RESTAURANTE, CAFETERÍA Y OFICINAS

DB-HR

1. Generalidades

Este Documento tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito de "Protección frente al ruido".

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido

1.1. Procedimiento de verificación

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben: alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1; no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establece el apartado 2.2; cumplirse las especificaciones del apdo. 2.3 referentes a ruido y vibraciones de instalaciones.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.1. Valores límite del aislamiento.

2.1.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que:

En los recintos protegidos:

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:
El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:
El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él,

que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 50 dBA.

- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 54 dBA.

- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

- Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubica el edificio.

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

El índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en administraciones competentes o consultando mapas estratégicos de ruido.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se utilizará el valor equivalente correspondiente al área acústica donde se ubique el edificio como figura en la tabla 2.2, en función del uso predominante del suelo, de acuerdo con el artículo 7 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

En nuestro caso para un uso administrativo público nos encontramos en el caso B con un $L_d \leq 60$ dBA.

En los recintos habitables:

- Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será

menor que 33 dBA.

- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:
El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente no será menor que 45 dBA.
- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:
El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 54 dBA.
- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:
El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.
 - En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:
El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA

2.1.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los *recintos protegidos*:

- Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso*:
El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una *unidad de uso* diferente, no superará 65 dB.
- Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes*:
El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una *zona común* del edificio no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una escalera situada en una *zona común*.

- Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* o de *recintos de actividad*

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nt,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

- Protección frente al ruido producido en una *cubierta* transitable, que no sea transitable exclusivamente para conservación.

El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nt,w}$, en un recinto protegido subyacente a una *cubierta* transitable o que tenga una arista horizontal común con ella, no será mayor que 65 dB.

2.2. Valores límite de tiempo de reverberación

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y *revestimientos* que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

El *tiempo de reverberación* en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las *zonas comunes* los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común* de un edificio de uso residencial o docente colindante con *recintos habitables* con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.

2.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los *recintos protegidos* y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio. Las exigencias de ruido y vibraciones de instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.2.2 y 5.1.4 de la DBHR.

3. Diseño y dimensionado

3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

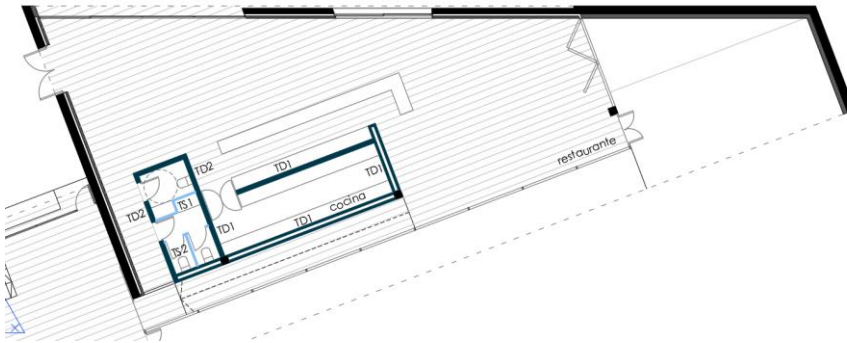
Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el *aislamiento acústico a ruido aéreo*, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m , y de índice global de reducción acústica ponderado A , R_A , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$. Los valores de R_A y de $L_{n,w}$ pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica. También debe conocerse el valor del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubique el edificio, como especifica el apartado 2.1.1.

Método de cálculo

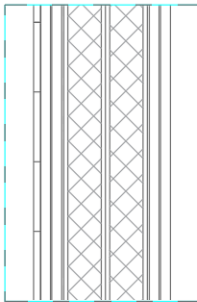
En este caso se ha utilizado la herramienta oficial de cálculo de DB HR por ordenador. Los materiales no son exactos en ciertas ocasiones, pero se han buscado similitudes para facilitar el cálculo.

En primer lugar, se calculará la protección frente al ruido entre recintos adyacentes. Se escoge la partición entre la cocina y el restaurante.

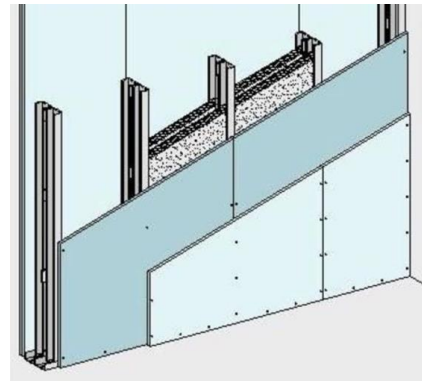


T A B I Q U E D O B L E

TD1



Tabique tipo W115"KNAUF" (12,5+12,5+48 + 48+12,5+12,5)/400 (48 + 48) LM - (4 Standard (A)) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura doble sin arriostrar, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma; 200 mm de espesor total. Acabado en una de sus caras mediante alicatado de azulejo blanco de 10x10 cm y en la otra mediante pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate.



PRESTACIONES TÉCNICAS

Tabiques con lana mineral										
Sistemas	Datos Técnicos y Físicos									
	Dimensiones en mm			Peso Kg/m ²	Resistencia al fuego (min.)		Aisl. acúst. Ra (dBA)	Aislam. a térmico	Altura máx. del tabique en mts.	
	a	d	D		Placa A	Placa DF	Placa A	aprox. Rt m ² . °K/W	Montantes cada 0,6 m.	Montantes cada 0,4 m.
W115.es Estructura doble - No arriostrada	2x48	2x12,5	150	44	60	120	63	2,83	2,55	2,80
		2x15	160	51	90	120	63	2,87	2,55	2,80
	2x70	2x12,5	195	45	90*	120	64	4,09	3,25	3,60
		2x15	205	53	90	120	68	4,13	3,25	3,60
	2x90	2x12,5	235	46	90*	120	>64	5,20	3,75	4,15*
		2x15	245	54	90	120	>68	5,24	3,75	4,15*



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores. Casos Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Proyecto	ASERRADERO-PAIOSACO		
Autor	MATEO GARCÍA LÓPEZ		
Fecha	06.09.17		
Referencia	CASO 1		

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso						
Tipo de recinto como receptor	Protegido					Volumen	57
Soluciones Constructivas							
Separador	YL 2x12,5 + AT MW 48 + CH 6 + AT MW 48 + YL 2x12,5 (perfiles arriostrados)						
Suelo F1	Forjado genérico de masa 475 kg/m ²						
Techo F2	Forjado genérico de masa 475 kg/m ²						
Pared F3	RE + BP AL 200 + SP + AT + YL 15						
Pared F4	RE + BP AL 200 + SP + AT + YL 15						
Parámetros Acústicos							
	S_i (m²)	l_i (m)	m_i (kg/m²)	R_A (dBA)	L_{n,w} (dB)	Δ R_A (dBA)	Δ L_w (dB)
Separador	7.11		50	58	-	-	28
Suelo F1	57	6	475	59	70	0	15
Techo F2	57	6	475	59	70	1	5
Pared F3	15	2.5	225	52		10	-
Pared F4	15	2.5	225	52		10	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso						
Tipo de recinto como receptor	Protegido					Volumen	198
Soluciones Constructivas							
Separador	YL 2x12,5 + AT MW 48 + CH 6 + AT MW 48 + YL 2x12,5 (perfiles arriostrados)						
Suelo f1	Forjado genérico de masa 475 kg/m ²						
Techo f2	Forjado genérico de masa 475 kg/m ²						
Pared f3	RE + BP AL 200 + SP + AT + YL 15						
Pared f4	RE + BP AL 200 + SP + AT + YL 15						
Parámetros Acústicos							
	S_i (m²)	l_i (m)	m_i (kg/m²)	R_A (dBA)	L_{n,w} (dB)	Δ R_A (dBA)	Δ L_w (dB)
Separador	7.11		50	58	-	-	9
Suelo f1	30	6	475	59	70	8	28
Techo f2	30	6	475	59	70	13	9
Pared f3	12.5	2.5	225	52		10	-
Pared f4	12.5	2.5	225	52		10	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m ²)	0
	índice de reducción	R _A (dBA)	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	D _{n,e,A} (dBA)	0
	transmisión indirecta	D _{n,s,A} (dBA)	0



Documento Básico HR Protección frente al ruido

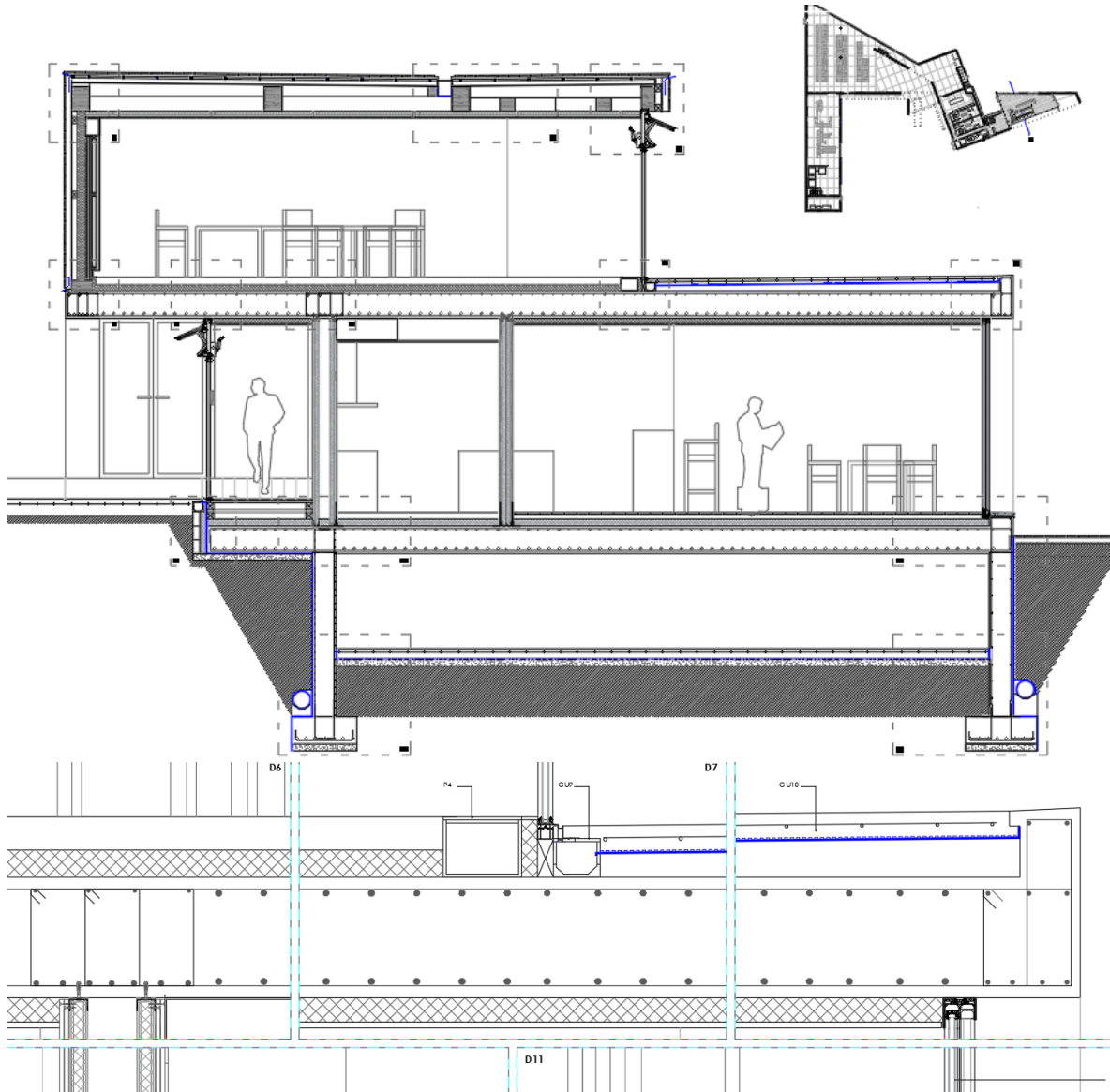
Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
 Caso Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{FF}	K_{Fd}	K_{Dr}
Separador - Suelo	Unión en + de doble hoja con encuentro elástico en suelo y techo	-3.6	17.1	17.1
Separador - Techo	Unión en + de doble hoja con encuentro elástico en el suelo	-3.6	11.1	11.1
Separador - Pared	Unión flexible en + de elementos homogéneos, orientación 1 (junta elástica en 1)	4.9	14.2	6.8
Separador - Pared	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 2 y 4)	-3.1	14.2	14.2

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	66	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	$L'_{nT,w}$ (dB)	33	65	CUMPLE

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	61	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	$L'_{nT,w}$ (dB)	36	65	CUMPLE

En segundo lugar, se estudia la protección contra el ruido entre la sala de reuniones y el restaurante. Resuelto mediante un sistema de revestimiento horizontal de un forjado macizo por su parte inferior, formado por una estructura metálica de maestra omega, a la que se atornilla una placa de yeso laminado.





Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Caso 2 Recintos superpuestos con 4 aristas comunes.

Proyecto	ASERRADERO-PAIOSACO	
Autor	MATEO GARCÍA LOPEZ	
Fecha	06 09 17	
Referencia	CASO 2	

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso						
Tipo de recinto como receptor	Habitable					Volumen	198
Soluciones Constructivas							
Separador	R_Sin Entrevigado 250 mm						
Pared F1	YL 15 + AT GP 48 + YL 15						
Pared F2	YL 15 + AT GP 48 + YL 15 (valores medios)						
Pared F3	YL 15 + AT GP 48 + YL 15						
Pared F4	YL 15 + AT GP 48 + YL 15						
Parámetros Acústicos							
	S_i (m ²)	l_i (m)	m_i (kg/m ²)	R_a (dBA)	$L_{n,w}$ (dB)	ΔR_a (dBA)	ΔL_w (dB)
Separador	33		289	51	78	8	28
Pared F1	12.5	5	26	40	70	-	-
Pared F2	12.5	5	189	48	70	12	-
Pared F3	12.5	5	26	40		-	-
Pared F4	12.5	5	26	40		-	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso						
Tipo de recinto como receptor	Habitable					Volumen	99
Soluciones Constructivas							
Separador	R_Sin Entrevigado 250 mm						
Pared f1	YL 15 + AT GP 48 + YL 15						
Pared f2	YL 15 + AT GP 48 + YL 15 (valores medios)						
Pared f3	YL 15 + AT GP 48 + YL 15						
Pared f4	YL 15 + AT GP 48 + YL 15						
Parámetros Acústicos							
	S_i (m ²)	l_i (m)	m_i (kg/m ²)	R_a (dBA)	$L_{n,w}$ (dB)	ΔR_a (dBA)	ΔL_w (dB)
Separador	33		289	51	78	13	9
Pared f1	12.5	5	26	40	70	-	-
Pared f2	12.5	5	189	48	70	12	-
Pared f3	12.5	5	26	40		-	-
Pared f4	12.5	5	26	40		-	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m ²)	0
	índice de reducción	R_a (dBA)	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	$D_{n,s,A}$ (dBA)	0
	transmisión indirecta	$D_{n,i,A}$ (dBA)	0



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
 Caso Recintos superpuestos con 4 aristas comunes.

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{FF}	K_{Fd}	K_{Df}
Separador - Pared	Unión rígida en + de elementos homogéneos	32.8	14.9	14.9
Separador - Pared	Unión rígida en + de elementos homogéneos	12	8.9	8.9
Separador - Pared	Unión rígida en + de elementos homogéneos	32.8	14.9	14.9
Separador - Pared	Unión rígida en + de elementos homogéneos	32.8	14.9	14.9

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	65	45	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	$L'_{nT,w}$ (dB)	32	-	

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	68	45	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	$L'_{nT,w}$ (dB)	-	-	-

AHORRO DE ENERGÍA

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

DB-HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Ámbito de aplicación

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética

1. Objeto

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre la localidad y la altura de la capital de su provincia.

La ciudad del proyecto es la capital de provincia Ourense, zona climática D2, la altura de referencia es 327.

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE. Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna baja".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

2.2. Valores límite de los parámetros característicos medios

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2 de la sección 1 del DB HE. Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

D.2.11 ZONA CLIMÁTICA C3

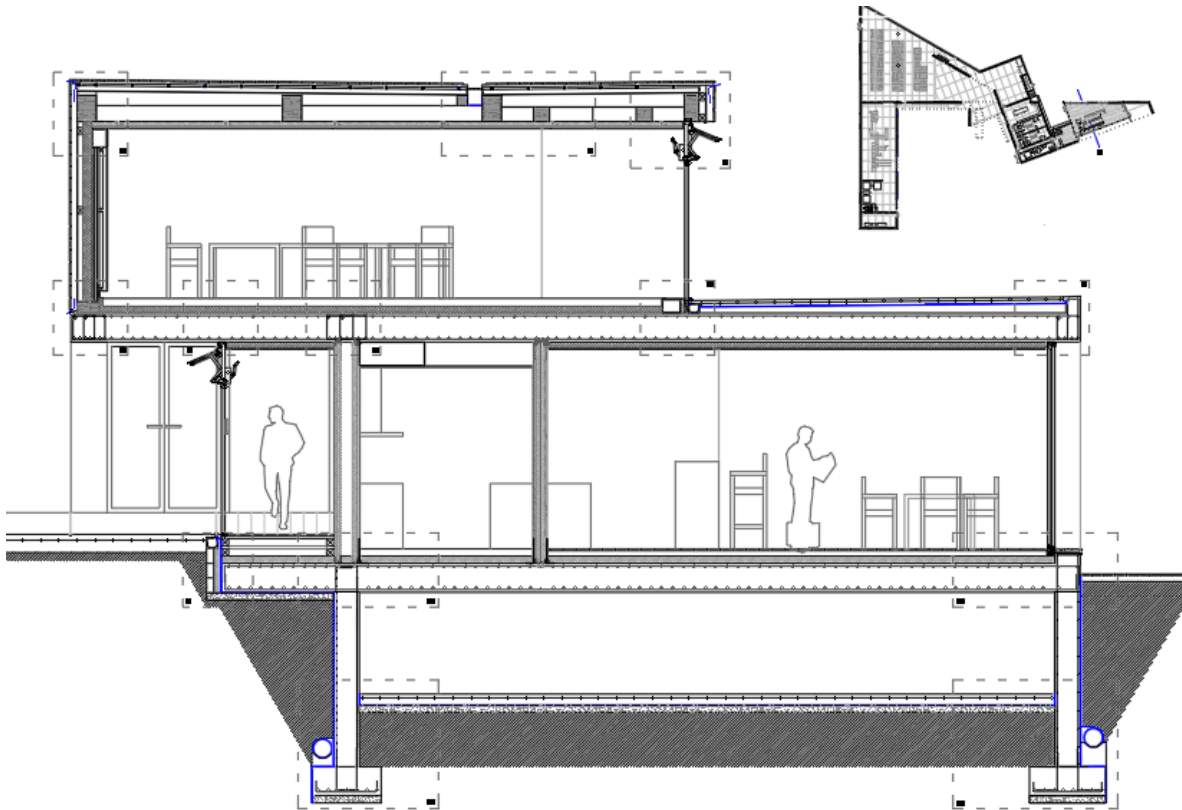
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,55	-	0,59
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,43	-	0,46
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,51	-	0,54	0,35	0,52	0,39
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,43	-	0,47	0,31	0,46	0,34

Se proyectan dos tipos de cerramientos. El primer tipo son muros de doble hoja compuestos por una hoja de 35 cm de hormigón, 10 cm de aislamiento a base de paneles rígidos de lana de roca, y la segunda hoja de fábrica de bloques de hormigón; y el segundo tipo fachadas ventiladas de madera compuestas de entablado de madera, 10 cm de cámara de aire, aislamiento a base de paneles

rígidos de lana de roca de 12 cm de espesor y paneles prefabricados de madera laminada tipo KLH3S de 10 cm de espesor.

El aislamiento térmico está colocado por el exterior de la fachada ventilada, formado por **panel de lana mineral**, según UNE-EN 13162, de **120 mm de espesor** con resistencia térmica $3,6 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,035 \text{ W/(mK)}$.



2.3. Condensaciones

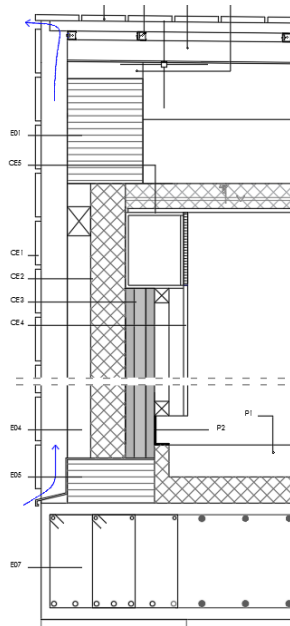
Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales

que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

El comportamiento a las condensaciones en la fachada, siendo ventilada, no presenta ningún problema. Se ha previsto un amplio espacio de ventilación formado por rasteles 80+80 para evitar que la madera se deteriore por la humedad causada por las gotas de agua que se condensen en la cara fría del aislante.

Las fachadas ventiladas también evita la colocación de una barrera de vapor



Detalle de fachada ventilada

2.6. Características exigibles a cerramientos y particiones interiores de la envolvente.

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

2.7. Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la Sección HE1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección HE1 del DB HE.

DB-HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

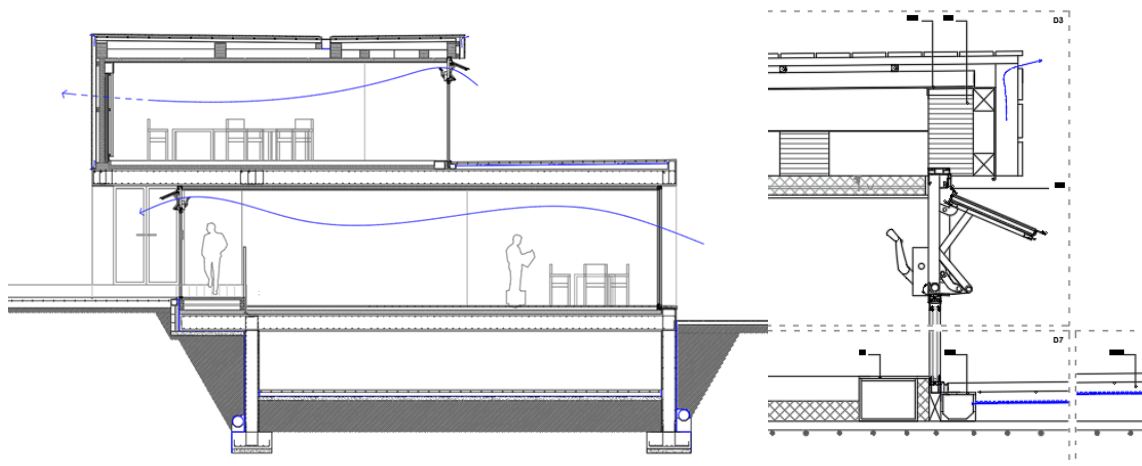
1. Objeto

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía"

2. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación queda definida y justificada en las correspondientes memorias de instalaciones térmicas y de agua caliente sanitaria.

Se disponen ventanas basculantes tipo HEVENT en la fachada este y oeste generándose una corriente de circulación de aire que permite en situaciones climáticas suaves resolver la climatización y renovación de aire sin necesidad de recurrir a las UTAS.



Las soluciones activas adoptadas para los tres usos serán unidades de tratamiento de aire que permitan una renovación de aire continua y eficaz. Para conseguir un ahorro energético importante se incorporarán los siguientes sistemas:

1. Recuperación de calor: unidades cuya función consiste en aprovechar la energía que está presente en el aire de extracción, para pre-acondicionar el aire exterior que vamos a introducir en la estancia, y así conseguir un menor consumo energético en el tratamiento del aire de renovación.

De esta forma se reducen los costes de explotación de las instalaciones disminuyendo el consumo de energía en el tratamiento de aire exterior para la renovación del ambiente interior, reduciendo las consecuencias de impacto energético para el medio ambiente.

2. Freecooling o enfriamiento gratuito: sistema de ahorro energético en instalaciones donde la temperatura exterior es lo suficientemente baja como para poder aprovechar la energía existente en el aire exterior, y de esta forma climatizar las instalaciones con el menor consumo energético, aumentando la eficiencia de la instalación.

Para que el sistema de freecooling sea eficaz las UTAS se sitúan del siguiente modo:

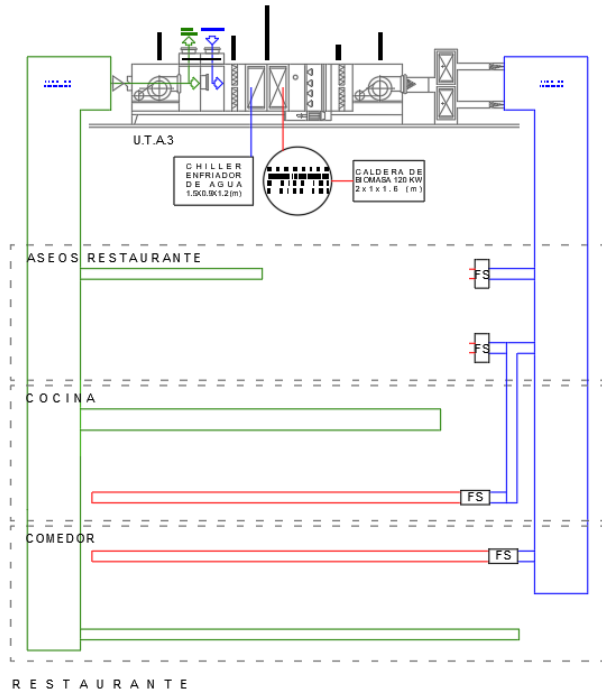
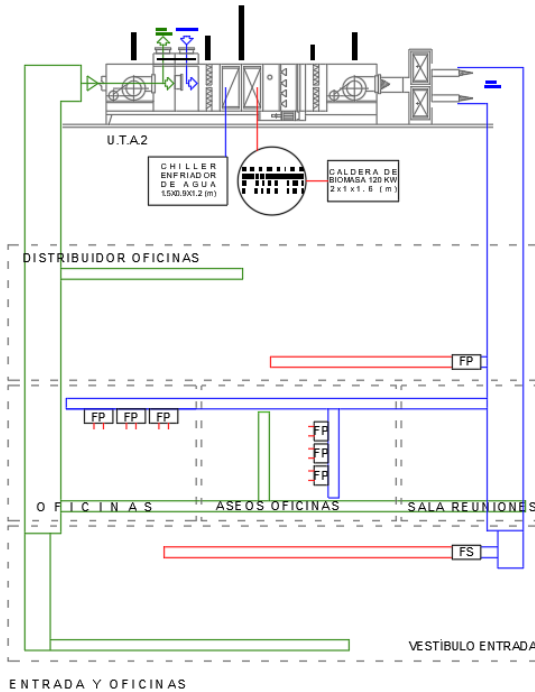
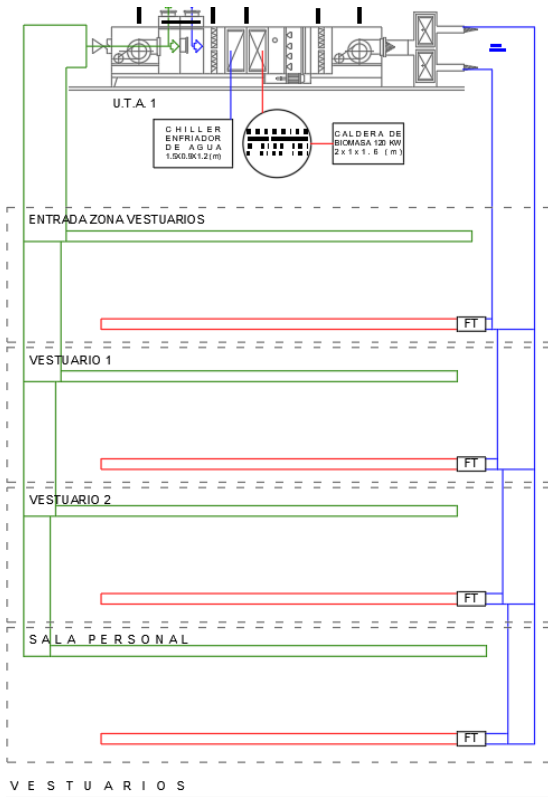
1. En el cuarto de instalaciones en la planta primera, con ventilación permanente y con orientación norte. La cara oeste está protegida por las edificaciones existentes.

Este sistema permite un consumo de energía prácticamente nulo, pero se dispone una caldera de biomasa para calefactar y un chiller enfriador de agua para enfriar el ambiente, los dos conectados con las UTAS.

Se instalan unidades terminales FAN COIL que reciben el líquido refrigerante o calefactante de la caldera y el chiller anteriormente mencionados.

FAN COIL CON AIRE PRIMARIO, todos los recintos están climatizados mediante unidades terminales que resuelven además la ventilación impulsando aire desde la UTA y extrayéndolo hasta la misma.

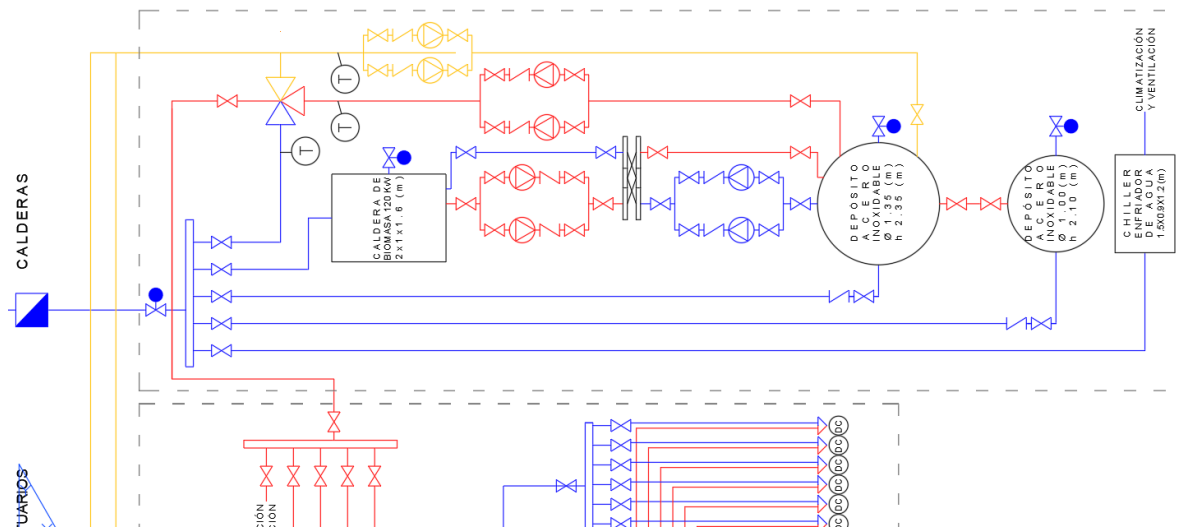
Existen locales que requieren extracción independiente que será llevada a la cubierta. Estos locales son: la cocina (mediante campana extractora), el cuarto de basuras y las salas de calderas.



La instalación de agua caliente se realiza mediante una caldera de biomasa 120 KW de dimensiones 2x1x1.6 m que está conectada a un primer depósito de \varnothing 1.35 y h 2.35 m, desde el que se hace la distribución de agua caliente. A este depósito se conecta otro de apoyo de dimensiones \varnothing 1.00 y h 2.10 m. Además, cuenta con

red de retorno de ACS permitiendo a todos los puntos de consumo el abastecimiento instantáneo.

La instalación de la caldera de biomasa está calculada para que cubra la demanda total de todas las instalaciones de ACS y ventilación, sin necesidad de acudir a la red eléctrica. El abastecimiento de la caldera de biomasa se realiza de modo automático desde un silo textil de pellets y restos de madera de dimensiones 2.5x2.5x2.5 m, situando en el cuarto de instalaciones en un lugar de fácil acceso desde la entrada desde el patio. La acumulación prevista en el volumen del silo textil cubre la demanda de un año para las instalaciones de ACS y ventilación.



DB-HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

1. Objeto

Tiene por objeto el presente estudio técnico, justificar el cumplimiento reglamentario de la instalación que nos atañe, en cuanto a niveles mínimos de iluminación, uniformidad y aprovechamiento de la luz natural, según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, DB-HE3

La metodología general del estudio luminotécnico ha sido realizada bajo las siguientes consideraciones:

-Conocimiento del local de trabajo que se requiere iluminar, se determina el nivel de iluminación recomendado por las normas internacionales.

-El tipo de iluminación de un local de trabajo, depende de la actividad que se realice en el local. Según las normas hay cinco tipos de iluminación: directa, semidirecta, difusa, semi-indirecta, indirecta

-El tipo de lámpara del local de trabajo y de la tarea que se realice en dicho local.

El tipo de artefacto, está de acuerdo al tipo de lámpara que se coloca en el local, disponibilidad de espacio y a su curva de distribución luminosa.

-La altura del artefacto con respecto al suelo se elige de acuerdo al tipo de iluminación y dimensiones del local.

-El índice del local se calcula de acuerdo a las dimensiones del local, altura del artefacto sobre el suelo y el tipo de iluminación.

-Los coeficientes de reflexión, tanto para el cielo raso, como las paredes se basa en colores de estos.

-El factor de utilización, se basa en la altura de suspensión, índice del local, y los coeficientes de reflexión.

-El factor de depreciación se determina con relación a la limpieza del ambiente, el estado (bueno, medio o malo) del artefacto y de las paredes, también depende del uso.

-La determinación del flujo lumínico total en función del nivel de iluminación recomendado, de la superficie del local y de los factores de utilización y depreciación.

-El flujo lumínico por lámpara se determina por la eficacia de esta.

-El cociente entre el flujo total y el flujo por lámpara da el número de lámparas que se necesitan para iluminar el local.

-Determinación del nivel de iluminación final con el número de lámparas modificado y con el nuevo flujo total.

Se atenderá a lo dispuesto en la siguiente normativa:

- Norma UNE –EN 12464-1 “Iluminación de los lugares de trabajo”
- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico “Ahorro de Energía”, sección HE 3
- Norma UNE 72-112-85 “Tareas Visuales”
- Norma UNE 72-163-84 “Asignación a Tareas Visuales”
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (RD 486/1997)

2. Eficiencia energética de la instalación

2.1. Exigencia

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

2.2. Cumplimiento de la exigencia

Se procederá a la justificación de esta Sección HE 3, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Según uso de una determinada zona, ésta puede quedar englobada dentro de los grupos 1 y 2, cuya definición es:

Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

En vista de tales definiciones, la instalación de iluminación prevista para el edificio que nos ocupa, quedará encuadrada en dentro de varios grupos: En función del grupo que corresponda, el parámetro VEEI (valor de eficiencia energética de la instalación) toma unos valores límite, indicados en la tabla 2.1 del DB-HE 3.

En el estudio luminotécnico que se adjunta a continuación se ha comprobado que la iluminación propuesta no supera los índices de VEEI máximos permitidos por la reglamentación vigente.

GRUPO	RECINTO	ACTIVIDAD	VEEI cálculo W/m ² /100lux	VEEI límite W/m ² /100lux
ZONA DE NO REPRESENTACIÓN	SERVICIOS	SERVICIOS	2,72	4,5
	RECEPCIÓN	ZONAS COMUNES	2,60	4,5
	ESCALERAS	ZONAS COMUNES	4,50	4,5
	DESPACHOS	ADMINISTRATIVO	2,42	3,5
	COCINA	SERVICIOS	2,38	4,0
ZONA DE REPRESENTACIÓN	RESTAURANTE	USOS MÚLTIPLES	2,57	10
	PASILLOS	ZONAS COMUNES	6,88	10

2.3. Control y regulación del alumbrado

En cumplimiento del apartado “Sistemas de control y regulación” de esta Sección, la instalación de iluminación que nos ocupa reunirá las siguientes condiciones:

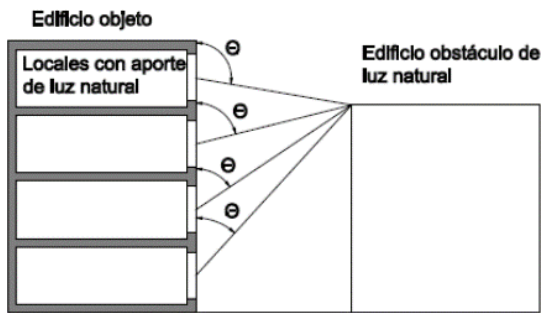
Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no exista otro control. No se aceptan sistema de encendido y apagado en cuadros eléctricos, como único sistema de control. En las zonas de uso esporádico, se ha optado por un sistema de detección de presencia. Las luminarias de estas zonas dispondrán de balasto electrónico. Distinguimos en el edificio que nos ocupa cuatro tipos de control y regulación de alumbrado:

- Bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador ó potenciómetro
- Según presencia en la zona

-Sistema centralizado de gestión, ubicado en los cuadros generales de planta (zona de control).

Igualmente, puesto que el edificio presentará cerramientos acristalados al exterior, se le exige que cuente con sistema de aprovechamiento de luz natural que regule el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, cuando se cumpla simultáneamente:

- Que el ángulo θ mostrado en la siguiente figura sea superior a 65° , siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.



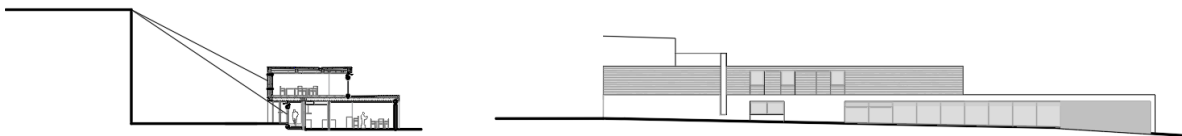
Que se cumpla la expresión:

$T \cdot (A_w/A) > 0,11$, donde:

T: coeficiente transmisión luminosa vidrio de ventanas del local en tanto por uno

A_w : área de acristalamiento de la ventana de la zona (m^2)

A: área total de las fachadas de la zona con ventanas al exterior o al patio exterior o al atrio (m^2).



$$T = 3,4$$

$$A_w = 70 \text{ m}^2$$

$$A = 268,75 \text{ m}^2$$

$$3.4 \cdot (70/268,75) = 0,88 > 0,11 \text{ cumple sobradamente}$$

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones. Los equipos empleados cumplirán en todo momento las directrices de eficiencia que marca este apartado; particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se complementan las medidas para el ahorro energético mediante la instalación de un sistema de control de encendido con detectores de presencia y temporizadores para su apagado limitando así el tiempo de utilización a la ocupación esporádica de dichas zonas y la utilización de un sistema de regulación y control:

Sistemas de regulación y control

- Luminarias con regulación de luminosidad en puntos con entrada suficiente de luz solar.
- Control de encendido por detección de presencia en escaleras, circulaciones, aseos, almacenes y toda dependencia de uso esporádico.
- Control local de encendido, apagado y de intensidad luminosa por estancia.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El plan de mantenimiento que se aplicará a la instalación de iluminación, sin perjuicio de futuras mejoras en función de necesidades, etc. contempla:

- reposición de lámparas
- limpieza de luminarias.

2.4. Niveles de iluminación exigibles

Atenderemos fundamentalmente a lo dispuesto en la norma UNE 12464.1, salvo en los casos específicos en los que se remite a otra normativa particular en las que se aplicará el RD. 486/1997.

DB-HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el R.D. 314/2006, establece el requisito de una contribución solar mínima en la producción del agua caliente sanitaria (ACS) para edificios nuevos o rehabilitados, cuya cuantía depende de la zona climática, de la demanda total y del tipo de energía no renovable utilizada. A su vez, en esta sección se establece que la energía solar térmica puede ser sustituida por otras fuentes de energía renovables, como son (y así se declara en la Directiva Europea) las energías geotérmica, aerotérmica y biomasa.

En coincidencia con la entrada en vigor del nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, el IDAE publica "Comentarios al RITE 2007" (ISBN: 978-84-96680-23-4) que en su página 100 indica que "los sistemas de paneles térmicos podrán ser sustituidos por otras técnicas de energías renovables siempre que no venga superada la producción de CO₂ del sistema exigido por la Administración sobre una base anual".

En el caso de biomasa, porque las emisiones de CO₂ son nulas, la sustitución de los paneles por biomasa no presenta ningún inconveniente.

COMBUSTIBLE

Madera en bruto densidad **450 kg/m³** densidad energética **4000 Wh/kg**

Pellets A1 plus densidad **620 kg/m³** densidad energética **3088 Wh/kg**

Astillas densidad **223kg/m³** densidad energética **1000 Wh/kg**

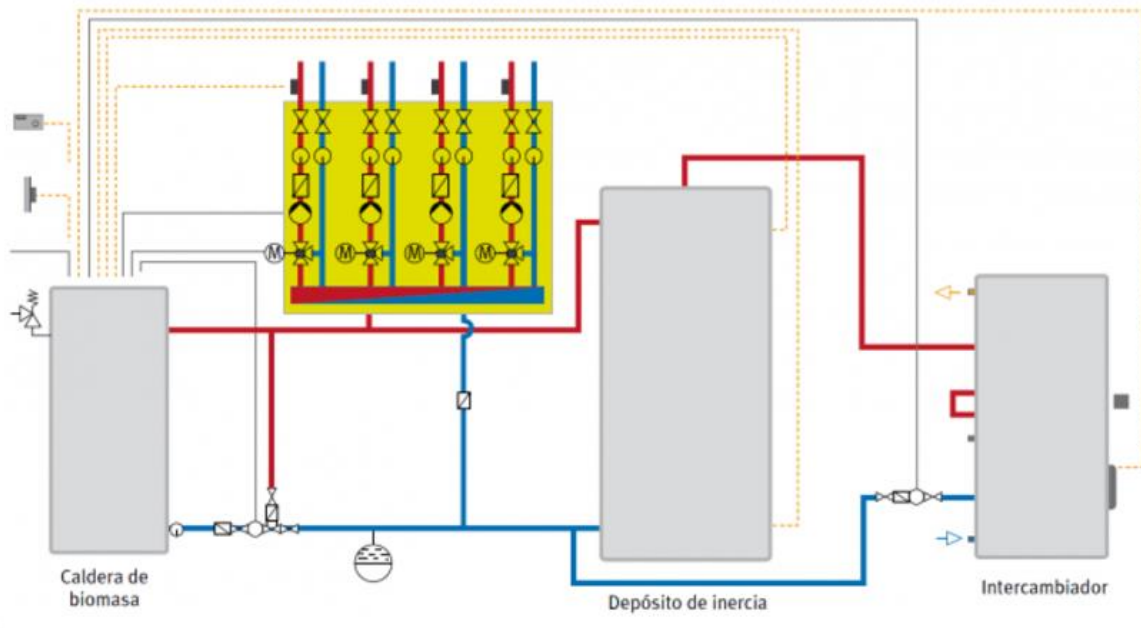
Los pellets son pequeños cilindros cuya materia prima es la madera natural procedente de serrines, astillas y leñas descortezadas, prensadas a alta temperatura. Poseen un elevado poder calorífico y un bajo contenido en cenizas. Las calderas que utilizan este tipo de biomasa son muy eficientes, el pellet es el tipo de biomasa con mayor precio respecto a otros tipos de biomasa, pero es el más recomendado para la utilización ya que ofrece mayores rendimientos y reduce el mantenimiento de la caldera, siendo óptimo para usos domésticos y residenciales.

Las astillas son el resultado de reducir el tamaño de la madera obteniendo pequeños trozos con una forma irregular. Su coste de producción es menor que el

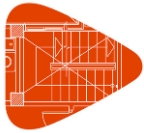
de los pellets, sin embargo al tener menor densidad necesitaremos mayor espacio de almacenamiento, el cual requiere un acondicionamiento y sistemas de alimentación y descarga específicos. Las calderas con este tipo de combustible requieren mayor trabajo de operación y mantenimiento que utilizando pellet, pero es el combustible que presenta mayor potencia a largo plazo.

Para el caso de un aserradero resulta un combustible idóneo pues se reciclan los residuos generados durante el proceso de producción.

Caldera que cubre toda la demanda

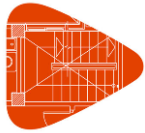


III. PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	3
1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	3
1.2.- Hormigones	4
1.2.1.- Hormigón estructural	4
1.2.1.1.- <i>Condiciones de suministro</i>	4
1.2.1.2.- <i>Recepción y control</i>	4
1.2.1.3.- <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	5
1.2.1.4.- <i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	5
1.3.- Aceros para hormigón armado	6
1.3.1.- Aceros corrugados	6
1.3.1.1.- <i>Condiciones de suministro</i>	6
1.3.1.2.- <i>Recepción y control</i>	6
1.3.1.3.- <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	7
1.3.1.4.- <i>Recomendaciones para su uso en obra</i>	7
1.4.- Varios	8
1.4.1.- Tableros para encofrar	8
1.4.1.1.- <i>Condiciones de suministro</i>	8
1.4.1.2.- <i>Recepción y control</i>	8
1.4.1.3.- <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	8
1.4.2.- Sopandas, portasopandas y basculantes.	8
1.4.2.1.- <i>Condiciones de suministro</i>	8
1.4.2.2.- <i>Recepción y control</i>	9
1.4.2.3.- <i>Conservación, almacenamiento y manipulación</i>	9
2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA	10
2.1.- Cimentaciones	13
2.2.- Estructuras	16
3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	26
4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	28



1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

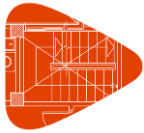
- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real



Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

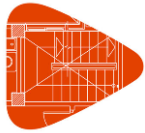
1.2.- Hormigones

1.2.1.- Hormigón estructural

1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

1.2.1.2.- Recepción y control



■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Ensayos:

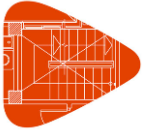
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.



■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

■ Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

1.3.- Aceros para hormigón armado

1.3.1.- Aceros corrugados

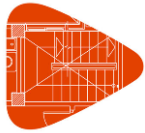
1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.3.1.2.- Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

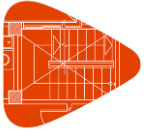


- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra



- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.4.- Varios

1.4.1.- Tableros para encofrar

1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
 - Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
 - En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
 - Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
 - Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

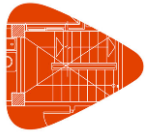
1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

1.4.2.- Sopandas, portasopandas y basculantes.

1.4.2.1.- Condiciones de suministro

- Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.



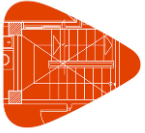
- Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.
- Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

1.4.2.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
 - Verificación de las dimensiones de la pieza.
 - El estado y acabado de las soldaduras.
 - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
 - En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:
 - Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.
 - Que no tengan manchas de óxido generalizadas.
 - En el caso de basculantes, se debe controlar también:
 - Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.
 - Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.
 - Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

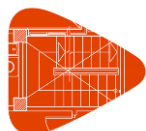
1.4.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones
Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra



2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

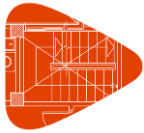
En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).



Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

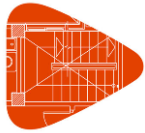
Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.



ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Quando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Quando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.1.- Cimentaciones

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

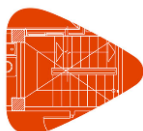
NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **CTE. DB HS Salubridad.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50,7 kg/m³.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50,7 kg/m³. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera del pilar.

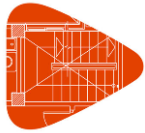
NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CAV030: Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 42,7 kg/m³.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,7 kg/m³. Incluso p/p de separadores y pasatubos para paso de instalaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

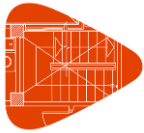
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.



DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2.- Estructuras

Unidad de obra EHE030: Losa de escalera de hormigón armado, e=30 cm, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 20,8171 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa de escalera de hormigón armado de 30 cm de espesor; realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 20,8171 kg/m². Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable con puntales, sopandas y tabloneros de madera.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHZ. Estructuras de hormigón armado: Zancas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

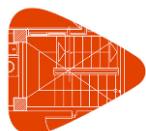
Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHS020: Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 117,7 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, entre 3 y 4 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 117,7 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

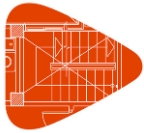
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra EHV030: Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 182,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 182,3 kg/m³, situada en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

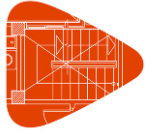
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHL030: Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 73,1 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 73,1 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Unidad de obra EHL030b: Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 69,5 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de pilares.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 69,5 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.

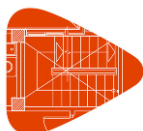
NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Unidad de obra EHN030: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 33 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 33 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

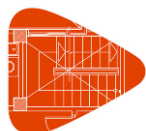
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.



DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Unidad de obra EHN030b: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H≤3 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 33,8 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 25 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 33,8 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

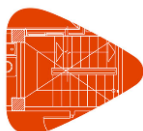
DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Unidad de obra EHN030c: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 35 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 36,3 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

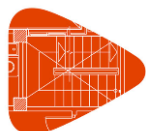
Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².



Unidad de obra EHN030d: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, $3 < H < 6$ m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 28,9 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,9 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

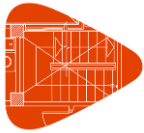
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Unidad de obra EHN030e: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, $3 < H < 6$ m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 39,6 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 25 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 39,6 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Unidad de obra EHN030f: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, 3<H<6 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 43,2 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 35 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 43,2 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

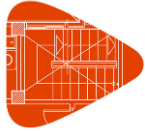
NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

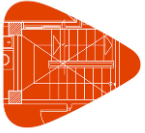
Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

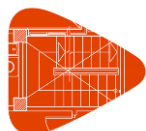
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de condiciones
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado



3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

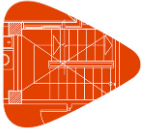
Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

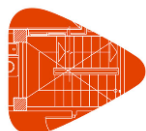
En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de con

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y de



4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

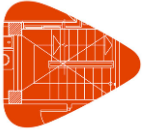
Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



Proyecto
Situación
Promotor

Pliego de con

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y de

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- **MEDICIONES DE CAPÍTULO**

Se describen los descompuestos medidos y valorados por partidas de obra con precios descompuestos. El capítulo a describir es el de estructuras y cimentación de la parte calculada de estructuras. Se ha utilizado el programa Cypecad y Arquímedes para obtenerlos.

Análisis por naturaleza

Estructura 3

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
Capítulo C Cimentaciones												
CRL030	m ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	125,280	816,83	0,5			256,82	0,2	53,87		1.127,52
CSZ030	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50,7 kg/m ³ .	49,600	6.697,98	4,1			632,89	0,4	371,02	0,2	7.701,89
CAV030	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 42,7 kg/m ³ .	0,410	50,89				1,87		2,67		55,43
Total capítulo C				7.565,70	4,6			891,58	0,5	427,56	0,3	8.884,84
Capítulo E Estructuras												
EHE030	m ²	Losa de escalera de hormigón armado, e=30 cm, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 20,8171 kg/m ² ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera.	11,510	991,70	0,6			184,39	0,1	59,51		1.235,60
EHS020	m ³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 117,7 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, entre 3 y 4 m de altura libre.	1,140	432,34	0,3			14,31		22,60		469,25
EHV030	m ³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 182,3 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre.	0,140	50,07				4,76		2,77		57,60
EHL030	m ²	Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 73,1 kg/m ² ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.	288,170	33.004,11	20,0			4.867,19	3,0	1.916,33	1,2	39.787,63

Análisis por naturaleza

Estructura 3

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
EHL030b	m ²	Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 69,5 kg/m ² ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de pilares.	421,960	47.512,69	28,9			7.126,90	4,3	2.763,85	1,7	57.403,44
EHN030	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 33 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	2,960	741,78	0,4			40,76		39,60		822,14
EHN030b	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 33,8 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	18,280	5.112,54	3,1			251,72	0,2	271,46	0,2	5.635,72
EHN030c	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, H<=3 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 36,3 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	106,580	24.858,73	15,3			1.567,80	1,0	1.337,56	0,8	27.764,09
EHN030d	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, 3<H<6 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 28,9 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	1,730	479,28	0,3			33,58		25,95		538,81
EHN030e	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, 3<H<6 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 39,6 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	16,420	5.274,26	3,2			318,71	0,2	282,93	0,2	5.875,90

Análisis por naturaleza

Estructura 3

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
EHN030f	m ³	Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, 3<H<6 m, espesor 35 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 43,2 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.	54,610	14.492,40	8,8			1.109,67	0,7	789,12	0,5	16.391,19
Total capítulo E				132.949,90	80,6			15.519,79	9,4	7.511,68	4,6	155.981,37
Total obra				140.515,60	85,2			16.411,37	10,0	7.939,24	4,8	164.866,21

Análisis por naturaleza

Estructura 3

Código	Ud	Resumen	Cantidad	Materiales	%	Maquinaria	%	Mano de obra	%	Otros	%	Importe
--------	----	---------	----------	------------	---	------------	---	--------------	---	-------	---	---------

RESUMEN DE PRESUPESTO POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO	RESUMEN	PORCENTAJE	IMPORTE
C01	DEMOLICIONES	3,60%	18.536,03 €
C02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2,50%	12.872,25 €
C03	CIMENTACIONES Y SANEAMIENTO	2,20%	9.010,57 €
C04	ESTRUCTURA	30,30%	158.328,63 €
C05	ALBAÑILERÍA	3,65%	18.793,48 €
C06	CUBIERTA	10,25%	52.776,21 €
C07	REVESTIMIENTOS	9,00%	46.340,09 €
C08	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	13,50%	69.510,13 €
C09	FONTANERÍA	5,75%	29.606,17 €
C10	VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	7,60%	39.131,63 €
C11	ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES	3,25%	16.733,92 €
C12	INSTALACIONES ESPECIALES	1,60%	8.238,24 €
C13	URBANIZACIÓN	3,00%	15.446,70 €
C14	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,50%	7.723,35 €
C15	CONTROL DE CALIDAD	0,30%	1.544,67 €
C16	SEGURIDAD Y SALUD	2,00%	10.297,80 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	100,00%	514.889,87 €
	GASTOS GENERALES (GG)	13,00%	66.935,68 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	6,00%	30.893,39 €
	TOTAL PEM + GG + BI		612.718,95 €
	IVA	21,00%	128.670,98 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)		741.389,92 €
	Superficie construida con urbanización	762,77 m ²	
	Repercusión del PEM por m2	675 €/m ²	